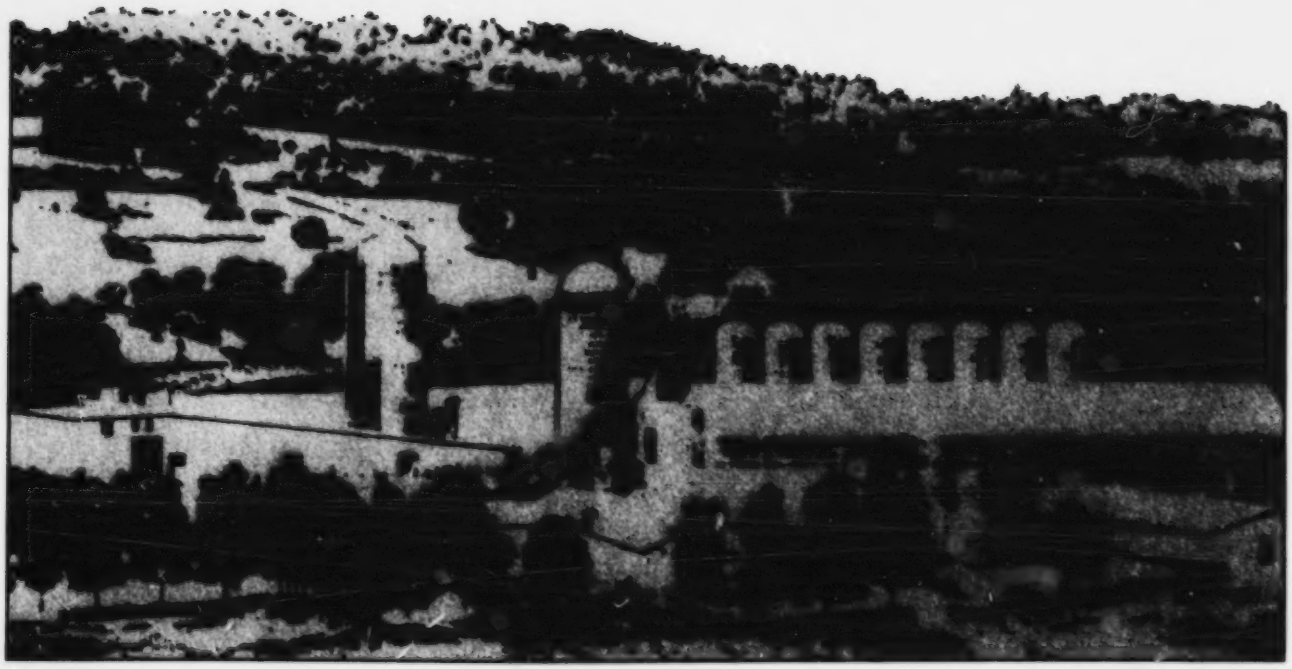
Agriculture
Canada

Direction générale
de la recherche

Research
Branch

Faits saillants des travaux de la station de recherches de Lennoxville 1988

Bulletin 11



Canada

Faits saillants des travaux de la station de recherches de Lennoxville 1988

Bulletin 11

JEAN-CLAUDE ST-PIERRE
Directeur
Station de recherches
Lennoxville (Québec)

Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
1988

On peut obtenir des exemplaires de ce bulletin à la
Station de recherches
Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
C.P. 90, 2000 route 108 Est
Lennoxville (Québec)
J1M 1Z3

Production du Service aux programmes de recherche

© Ministère des Approvisionnements et Services Canada 1988
N° de cat.: A41-20/4-1988F
ISBN: 0-662-94913-7

AVERTISSEMENT

Les articles de cette publication ne peuvent être considérés comme des publications scientifiques.

La reproduction en tout ou en partie du contenu des articles doit être autorisée par les auteurs.

NOTICE

Articles presented in this publication are not to be considered as scientific publications.

Reproduction of the articles, in whole or in part, must be authorized by the authors.

PERSONNEL DE LA STATION

ADMINISTRATION

J.C. St-Pierre, B.Sc.(Agr.), M.Sc., Ph.D.	Directeur
D. Petitclerc, B.Sc., B.Sc.(Agr.), M.SC., Ph.D.	Directeur adjoint
J. de Léséleuc	Services administratifs

SOUTIEN SCIENTIFIQUE

A. Belleau	Informatique
S. Gagné-Giguère[1], B.A., M.A., M.Bibl.	Bibliothèque
D. Savage, B.Sc.(Agr.)	Gérant de ferme

ANIMAUX D'ABATTAGE

J.J. Matte, B.Sc.(Agr.), M.Sc., Ph.D.	Chef de section; nutrition-porcs
A.M. B. de Passillé[2], B.Sc., M.Sc., Ph.D.	Éthologie-porcs
M.H. Fahmy, B.Sc.(Agr.), M.Sc., Ph.D.	Génétique-porcs
C. Farmer, B.Sc.(Agr.), M.Sc., Ph.D.	Régie-porcs
J.G. Lussier[3], B.Sc., D.M.V., M.Sc.	Santé et reproduction des animaux
G. Pelletier, B.Sc.(Agr.), M.Sc., Ph.D.	Physiologie de la digestion-bovins
S.A. Pommier, B.Sc., M.Sc., Ph.D.	Qualité des viandes-bovins, porcs
S. Robert[4], D.M.V., Ph.D.	Éthologie et physiologie

PRODUCTION LAITIÈRE

L.A. Guilbault, B.Sc., M.Sc., D.E.A.(Nutr.), Ph.D.	Chef de section; physiologie de la reproduction-bovins
C.L. Girard, B.Sc.(Agr.), M.Sc., Ph.D.	Nutrition-jeunes ruminants
F. Grasso, B.Sc.(Agr.), M.Sc.	Assistant de recherche; physiologie de la reproduction-bovins

B. Lachance, B.Sc.(Agr.), M.Sc.	Nutrition-jeunes ruminants
H. Lapierre[5], B.A., M.Sc., Ph.D.	Physiologie et nutrition
D. Petitclerc, B.Sc., B.Sc.(Agr.), M.Sc., Ph.D.	Physiologie de la lactation-bovins
G.L. Roy, B.S.A., M.Sc., Ph.D.	Génétique-bovins
C. Vinet, B.Sc.(Bio.), M.Sc., Ph.D.	Nutrition-bovins laitiers
EXPLOITATION DES PLANTES FOURRAGÈRES	
P.M. Flipot, B.Sc.(Agr.), M.Sc., Ph.D.	Chef de section; nutrition-bovins de boucherie
G.M. Barnett, B.Sc.(Agr.), M.Sc.	Régie et environnement
J. Chiquette, B.Sc.(Agr.), M.Sc.	Microbiologie du rumen
C. Fernet, B.Sc.	Amélioration des plantes
A.R. Pesant, B.Sc.(Agr.), M.Sc.	Physique des sols
H.V. Petit, B.Sc.(Agr.), M.Sc., Ph.D.	Physiologie de la digestion-bovins
P. Savoie, B. Sc. (Agr.), M.Sc., Ph.D.	Génie-plantes fourragères
DÉPARTS	
J.L. Dionne, B.A., B.Sc.(Agr.), Ph.D.	Fertilité des sols
W.N. Mason, B.Sc.(Agr.), M.Sc., Ph.D.	Régie et qualité des plantes fourragères
N.R. St-Pierre, B.Sc.(Agr.), M.Sc., Ph.D.	Analyse de systèmes

---

[1] Détachée de la Direction générale de la gestion intégrée, Division des bibliothèques.
[2] En détachement auprès de la Direction de la coordination des programmes.
[3] En congé d'études de doctorat, Université de Saskatchewan.
[4] Poste déterminé.
[5] En congé d'études post-doctorales, USDA, Ruminant Nutrition Laboratory, Beltsville, Maryland.

TABLE DES MATIÈRES

	Page
Avant-propos/Foreword	vii
Petitclerc, D.; Lapierre, H.; Pelletier, G. La somatocrinine en injection quotidienne chez la vache laitière.	1
Pelletier, G.; Lapierre, H.; Petitclerc, D.; Dubreuil, P. Influence d'un traitement chronique avec la somatocrinine (1-29) amidée chez la vache laitière.	6
Vinet, C. Étude sur les besoins en vitamine D des vaches laitières.	10
Guilbault, L.A. Influence d'une thérapie de remplacement avec la prostaglandine $F_{2\alpha}$ sur l'involution utérine et l'activité ovarienne de la vache en période post-partum.	14
Roy, G.L.; Flipot, P.M. L'effet du niveau d'alimentation de la vache de boucherie sur les performances de son veau après le sevrage.	17
Lachance, B.; Lapierre, H.; Rolland, J.R. Performances zootechniques des veaux de grain alimentés avec un lacto-remplaceur acide pendant 6 ou 12 semaines ou jusqu'à l'abattage.	21
Girard. C.L.; Matte, J.J. Profil des concentrations de folates sériques pendant la période d'élevage des veaux de lait.	25
Petit, H.V.; Ivan, M.; Brisson, G.J. Importance de la coagulation abomasale pour le veau préruminant.	28
Farmer, C.; Hagen, D.R. Le taux d'estrogène est-il relié à la performance des porcelets nouveaux-nés?	31
Grasso, F.; Daviault, E.; Matton, P.; Dufour, J.J. Développement ovarien en période pré-pubère en relation avec la prolificité chez la truie.	34
Matte, J.J.; Tremblay, G.F.; Girard, C.L. Évolution des concentrations de zinc sérique en début de gestation chez la truie recevant un supplément d'acide folique.	37
Robert, S. Le comportement animal comme outil de recherche en production porcine.	40

	Page
B. de Passillé, A.M.; Rushen, J.P. Développement du comportement à la tétée du porcelet durant les 10 premiers jours après la naissance.	43
Pommier, S.A.; Poste, L.M. Effet du sexe, de la stimulation électrique et du temps d'attente avant la congélation sur les propriétés organoleptiques de la viance de moutons Romanov.	46
Fahmy, M.H.; Guilbault, L.A. Effet du transport sur les activités sexuelles des brebis pendant la période anoestrale.	49
Flipot, P.M.; Bernier-Cardou, M.; Mason, W.N. Caractéristiques de fermentation de l'ensilage de luzerne traité à l'aide d'additifs biologiques.	53
Savoie, P. Les films de polyéthylène à ensilage.	56
Pesant, A.R.; Dionne, J.L. L'enfouissement du fumier réduit l'érosion hydrique avec la culture du maïs ensilage.	59
Fernet, C. Association pois-céréales pour la production de fourrage.	61
Barnett, G.M. La fertilisation des sols riches et la pomme de terre commercialisable.	65
Publications récentes	68
Bulletins déjà publiés par la Station de recherches de Lennoxville.	82

AVANT-PROPOS

Les faits saillants des travaux de la Station de recherches de Lennoxville visent à informer la communauté agricole des plus récents résultats de nos recherches.

Le contenu de la présente publication a été préparé et rédigé par les scientifiques dont les noms apparaissent au début de chacune des communications. Ces textes représentent la principale contribution de chacun des chercheur(e)s de la Station de recherches de Lennoxville au progrès de l'agriculture du Québec pour l'année 1988. La présentation des textes a été revue et la bibliographie a été compilée par Suzanne Gagné-Giguère.

La Station de recherches, avec un effectif de 94 années-personnes dont 24 chercheur(e)s et 17 technicien(ne)s, travaille à solutionner les principaux problèmes agricoles dans les cinq programmes suivants: les bovins laitiers, les bovins de boucherie, les porcs, les productions fourragères et les sols.

Pour obtenir de plus amples informations sur les sujets traités ou les articles énumérés à la fin de ce bulletin, veuillez communiquer directement avec les scientifiques à la Station de recherches de Lennoxville.

FOREWORD

Research highlights of the Lennoxville Research Station are published to provide information to extension workers and farmers on the latest development of our research.

The content of this bulletin has been prepared and written by the scientists whose names appear at the beginning of each article. It represents the major contribution of each scientist to the development of Quebec agriculture for 1988. The final revision of the articles and the bibliographical compilation were done by Suzanne Gagné-Giguère.

With 94 person-years including 24 scientists and 17 technicians the Lennoxville Research Station is responsible for solving agricultural problems in the following five programs: dairy, beef, swine, forages and soils.

Additional and more comprehensive information may be obtained by writing directly to the authors at the Lennoxville Research Station.

J.C. St-Pierre
Directeur

La somatocrinine en injection quotidienne chez la vache laitière

D. Petitclerc, H. Lapierre et G. Pelletier

Twelve cows (209 days in lactation, 642 kg body weight) were used to study the effect of short-term subcutaneous (sc) administration of a human growth hormone-releasing factor fragment (hGRF(1-29)NH_2) on feed intake and milk production. The experiment was conducted over 40 days divided into four 10-day periods (one pre-injection, one injection and two post-injection). Gelatine (n=6) or 10 mg of hGRF(1-29)NH_2 in gelatine (n=6) was daily injected sc at 10:00 h during the injection period (days 11-20). For the analysis, data were averaged for the five last days of each period. During the injection period, milk, fat and protein yields increased by 3 kg/day (14.3%), 0.14 kg/day (16.7%) and 0.12 kg/day (15.4%), respectively. Milk, fat and protein yields for the treated cows stayed higher than for the control cows until the last post-injection period. Interaction treatment by period tended to be significant for dry matter intake and feed efficiency. These results demonstrate that daily sc injections of hGRF(1-29)NH_2 for 10 days can increase milk production and improve feed efficiency of dairy cows.

L'industrie laitière dépend de la productivité de la glande mammaire et les hormones sont les principaux facteurs physiologiques qui stimulent la croissance du tissu mammaire, déclenchent et maintiennent la lactation (Tucker, 1981). Dans le cas des vaches laitières, les principales hormones liées à la production de lait sont l'hormone de croissance ou somatotropine, la prolactine (PRL), l'insuline et la thyroxine (Collier et al., 1984).

Au cours des cinquante dernières années, de nombreuses études ont montré que la somatotropine bovine avait une action galactopoïétique, c'est-à-dire qu'elle peut stimuler une lactation déjà établie. Stricker et Grueter (1929), ainsi qu'Azimov et Krouze (1937) ont été les premiers à stimuler la production de lait chez les lapins et les vaches laitières par l'administration d'un extrait brut du lobe antérieur de l'hypophyse. En effet, les vaches laitières auxquelles on administrait ces extraits par voie sous-cutanée (sc) tous les deux jours pendant une période de trois semaines ont produit 20 % plus de lait (Folley et

Young, 1945). Toutefois, l'action galactopoïétique de l'extrait hypophysaire, qui a été attribuée au début à la PRL, était plutôt due à sa teneur en somatotropine (Azimov et Krouze, 1937; Brumby et Hancock, 1955; Cotes et al., 1949; Hutton, 1957). En 1973, Machlin a clairement démontré qu'une préparation de somatotropine bovine relativement exempte de contamination par la PRL et la thyréolibérine augmentait la production laitière de 18 % et l'efficacité alimentaire de 19 % si elle était injectée tous les jours pendant une période de 10 jours. Il a observé de plus une augmentation de 5 kg du rendement en lait par vache par jour (35 %) lorsqu'on injectait une préparation de somatotropine tous les jours pendant huit semaines.

La somatotropine bovine est une hormone anabolique sécrétée par l'hypophyse, une petite glande neuroendocrine de forme ovale rattachée par une tige à la base du cerveau (hypothalamus) et constituée d'un lobe antérieur et d'un lobe postérieur. Il s'agit d'une hormone protéique dont la structure primaire comprend 191 acides aminés. La sécrétion de la somatotropine par le lobe antérieur est régie par deux facteurs hypothalamiques: la somatostatine, un facteur inhibiteur et la somatocrinine (ou GRF), un facteur de stimulation des sécrétions. La somatostatine a été découverte d'abord par Krulich et ses collaborateurs (1968) et caractérisée par la suite par Brazeau et ses collaborateurs (1973). Dernièrement, Guillemin, Brazeau et al. (1982) ont isolé et déterminé la séquence de trois molécules ayant une activité GRF à partir de tumeurs du pancréas humain, soit: le GRF (1-37)OH, le GRF (1-40)OH et le GRF(1-44)NH_2. En 1984, Guillemin et ses collaborateurs ont indiqué que le GRF provenant de cellules hypothalamiques humaines était identique à la molécule GRF (1-44)NH_2 isolée dans les tumeurs de cellules pancréatiques d'origine humaine.

La découverte récente de la somatocrinine, un peptide de 44 acides aminés, nous offre donc une méthode simple pour stimuler les sécrétions endogènes de la somatotropine et ainsi augmenter le rendement en lait des vaches laitières. L'un de nos premiers objectifs fut de démontrer que la somatocrinine humaine (hGRF) était active chez les bovins et que l'activité intrinsèque de la molécule se trouvait dans les 29 premiers acides aminés de la molécule. Nous avons alors testé la capacité de la somatocrinine (1-44)NH_2 et de son fragment (1-29)NH_2 à libérer la somatotropine bovine chez les génisses (128 kg) avec cinq doses différentes (0, 0,067, 0,2, 0,6 et 1,8 nmole/kg). Les deux molécules

ont stimulé de façon équivalente la libération de la somatotropine bovine (tableau 1). En moyenne, les concentrations maximales atteintes après une injection étaient de 88,7 et de 89,6 ng/ml et la surface sous la courbe de la somatotropine bovine était respectivement de 5547 et de 4836 ng/ml/min pour la somatocrinine (1-44)NH_2 et le fragment hGRF (1-29)NH_2 (Petitclerc et al., 1987). De plus, les deux molécules ont eu le même effet sur la stimulation de la production de lait chez les vaches laitières. Le rendement en lait a augmenté de 16 à 20 % chez les vaches en fin de lactation (201 jours de lactation) lorsqu'elles avaient reçu six injections par jour (0,2 nmole/kg par injection) pendant 10 jours (Pelletier et al., 1988; Petitclerc et al., 1986). Le fragment (1-29)NH_2 de la molécule humaine originale est donc aussi efficace que la somatocrinine (1-44)NH_2 pour stimuler la libération de la somatotropine bovine et la production de lait chez les vaches laitières. Fait très intéressant à noter, un seul résidu d'acide aminé distingue la somatocrinine (1-29)NH_2 humaine de la molécule originale bovine et caprine de somatocrinine (1-29)NH_2 et la somatocrinine (1-29)NH_2 humaine est identique à la molécule porcine de somatocrinine (1-29)NH_2.

Notre deuxième objectif consistait à prouver que des injections sous-cutanées quotidiennes de la somatocrinine (1-29)NH_2 humaine pouvaient stimuler la production de lait et l'efficacité alimentaire de la vache en lactation. Nous avons donc réalisé une expérience d'une durée de 40 jours divisée en quatre périodes de 10 jours (une pré-injection, une d'injection et deux post-injection). Douze vaches (209 jours de lactation, 640 kg de poids vif) ont reçu pendant 10 jours consécutifs (période d'injection) à 10 h 00 une injection sous-cutanée de gélatine (n=6) ou de somatocrinine (1-29)NH_2 humaine (10 mg) dans de la gélatine (n=6).

Durant la période d'injection, la production de lait, de gras et de protéines a augmenté respectivement de 3 kg/j (14,3 %), 0,14 kg/j (16,7 %), et 0,12 kg/j (15,4 %). La composition du lait en protéines et en gras n'a pas été différente entre les vaches témoins et les vaches traitées à la somatocrinine (1-29)NH_2 humaine durant la période d'injection (tableau 2). On a observé une tendance (P=0,12) vers une augmentation de la consommation d'aliment durant la période d'injection. De plus, les vaches injectées ont eu tendance (P=0,09) à être plus efficaces à convertir leurs aliments en lait comparativement

aux vaches témoins (1,18 vs 1,09 kg de lait par kg de matière sèche). Après la fin des injections, les vaches injectées à la somatocrinine (1-29)NH_2 ont même maintenu un niveau de production laitière plus élevé que les témoins durant les 20 jours suivants (tableau 1). Ces résultats sont donc très comparables à l'augmentation de 3,9 kg/j obtenue par Peel et al. (1983) avec une dose plus élevée (36,9 mg/j) de la somatotropine bovine extraite de la glande pituitaire et injectée à des vaches de 245 jours de la lactation.

En conclusion, nos résultats démontrent que la somatocrinine (1-29)NH_2 humaine, un fragment de la molécule naturelle, permet de stimuler la production de lait (14 %) et d'améliorer l'efficacité alimentaire (8 %) de la vache laitière.

Tableau 1. Action de la somatocrinine (1-44)NH_2 et de son fragment (1-29)NH2 sur la réponse en somatotropine bovine de la génisse.

Dose (nmole/kgPV)	Somatocrinine (1-44)NH_2		(1-29)NH_2	
	Pic[1] (ng/ml)	ASC[2] (ng/ml/min)	Pic (ng/ml)	ASC (ng/ml/min)
0	14,7	356,8	6,4	108,2
0,067	81,7	3661	91,5	3000
0,2	94,7	4541	81,0	3982
0,6	84,5	7196	94,3	5639
1,8	93,7	6788	91,6	6724

[1]Pic: erreur standard = 12,9

[2]ASC: Aire sous la courbe; erreur standard = 1237

Tableau 2. Performances de la vache laitière suite à l'injection quotidienne de la somatocrinine (1-29)NH_2 humaine.

Paramètres	Traitements[1] (T)	Période (P)[2] 1	2	3	4	Niveau de probabilité (T x P)
Lait (kg/j)	G	22,3[3]	21,0	20,7	20,2	0,0002
	GRF	22,2	24,0^{A}	22,2^{A}	21,7^{A}	
Gras (%)	G	3,81	3,97	4,03	4,11	0,11
	GRF	3,83	4,07	4,01	4,02	
Gras (kg/j)	G	0,85	0,84	0,84	0,83	0,001
	GRF	0,85	0,98^{A}	0,89^{A}	0,87^{A}	
Protéine (%)	G	3,75	3,71	3,79	3,81	0,39
	GRF	3,85^{a}	3,74	3,87^{a}	3,89^{a}	
Protéine (kg/j)	G	0,84	0,78	0,79	0,77	0,005
	GRF	0,85	0,90^{A}	0,86^{A}	0,85^{A}	
Prise alimentaire (kg MS/j)	G	21,3	19,4	20,0	19,1	0,12
	GRF	21,2	20,4^{A}	20,1	19,6	
Efficacité alimentaire (kg lait/kg MS)	G	1,05	1,09	1,04	1,05	0,09
	GRF	1,05	1,18^{A}	1,11^{a}	1,11^{a}	

^{a,A}Différence significative par rapport aux vaches témoins (G) dans chaque période (a, $P<0,05$; A, $P<0,01$).

[1] G = gélatine; GRF = somatocrine (1-29)NH_2 (10 mg) dans la gélatine en injection sous-cutanée une fois par jour.

[2] Périodes de 10 jours: 1 = pré-injection; 2 = injection; 3 et 4 = post-injection.

[3] Les résultats sont la moyenne des cinq derniers jours de chaque période.

Influence d'un traitement chronique avec la somatocrinine (1-29) amidée chez la vache laitière

G. Pelletier, H. Lapierre, D. Petitclerc et P. Dubreuil

Seventeen dairy cows averaging 252 days of lactation were used to determine the effect of two-month treatment with human growth hormone-releasing factor (hGRF(1-29)NH_2) on somatotropin (ST) release and lactational performance. Subcutaneous injections of saline (S, n=8) or 10 µg/kg body weight of hGRF(1-29)NH_2 (GRF, n=9) were given daily to cows for 57 consecutive days. Milk production and feed intake were recorded every day, while milk composition was determined every week. Blood samples were collected on days 1, 15, 29, 43 and 57 of treatment for ST assay. Treatment with GRF increased ST serum concentration from 5.0 to 25.2 ng/mL the first day of injection. On day 57 of treatment the GRF-induced ST peak was higher than on the first day of treatment 46.8 vs 25.2 ng/mL. Treatment with GRF increased 4% fat-corrected milk yield 13.9 vs 15.8 kg/day ($P<0.05$) and milk protein content 3.55 vs 3.59% ($P<0.01$) but had no effect on other parameters measured. Long-term GRF treatment is effective to increase milk production for the two last months of lactation in dairy cows.

L'utilisation potentielle de l'hormone de croissance ou de la somatotropine (ST) en production laitière a été et demeure un sujet d'actualité. Les travaux de recherche effectués jusqu'ici n'ont cependant pas encore répondu à toutes les interrogations et différentes approches sont envisagées pour la manipulation de la ST. Celle que nous avons choisie consiste à augmenter les sécrétions endogènes (naturelles) de ST au moyen d'un facteur hypothalamique, la somatocrinine. Qu'il suffise de rappeler que la ST est une hormone sécrétée par la glande hypophyse et soumise au contrôle de deux facteurs hypothalamiques, un accélérateur (la somatocrinine) et un frein (la somatostatine). L'accélérateur ou somatocrinine est une protéine de 44 acides aminés que l'on retrouve à l'état naturel dans une partie du cerveau appelé l'hypothalamus. Il a été démontré par notre équipe de recherche que, chez la vache, un fragment de 29 acides aminés de la somatocrinine possédait la même activité biologique que la molécule de 44 acides aminés (Faits saillants des travaux de la Station de recherches de Lennoxville 1987).

La présente expérience avait pour objectif de déterminer si la réponse de ST et la production laitière seraient maintenues pendant une période de deux mois consécutifs grâce à une injection quotidienne de somatocrinine. Des vaches ayant atteint 252 jours de lactation ont reçu une injection sous-cutanée du fragment de 29 acides aminés de la somatocrinine humaine (hGRF(1-29)NH_2) une fois par jour pendant 57 jours consécutifs. Des échantillons de sang ont été prélevés aux jours 1, 15, 29, 43 et 57 du traitement afin de déterminer les concentrations de ST dans le sang des vaches. La production laitière et la consommation alimentaire ont été mesurées à chaque jour tandis que la composition du lait a été déterminée à chaque semaine.

Les vaches ont bien répondu aux injections de GRF dès le jour 1 avec des niveaux de 5,0 comparativement à 25,2 ng/mL (tableau 1). La réponse au GRF s'est même amplifiée au cours du traitement puisque la réponse au 57^{e} jour d'injection était supérieure à celle du 1er jour (46,8 vs 25,2 ng/mL/min). Les quantités de ST libérées ont augmenté ($P<0,05$) du jour 1 au jour 15 (2684 vs 5390 ng/mL/min). La différence était moins marquée ($P>0,05$) entre le jour 1 et le jour 57 (2684 vs 4010 ng/mL/min). Le traitement au GRF a augmenté la production laitière corrigée à 4 % de matières grasses (13,9 vs 15,8 kg/j) ($P<0,05$) et la teneur en matières azotées du lait (3,55 vs 3,59 %) ($P<0,01$). Aucun effet n'a été observé cependant sur les autres variables mesurées (tableau 2).

Cette expérience démontre que le GRF injecté une fois par jour peut ralentir la chute de production des vaches en fin de lactation (figure 1). La réponse de la ST au GRF est maintenue pendant deux mois et même s'amplifie, indiquant que le traitement ne désensibilise pas la glande hypophyse. Pour augmenter la production de lait chez la vache, le GRF pourrait donc remplacer efficacement les injections directes de somatotropine.

Tableau 1. Concentration sanguine en somatotropine (ST) des vaches recevant une injection quotidienne sous-cutanée de saline ou de somatocrinine humaine (hGRF(1-29)NH_2) à la dose de 10 µg/kg de poids corporel pendant 57 jours consécutifs.

Jours d'injection	Témoins (n=8)		hGRF(1-29)NH_2 (n=9)	
	Pic (ng/mL)	ASC[1] (ng/mL/min)	Pic (ng/mL)	ASC (ng/mL/min)
1	5,0[a]	145[a]	25,2[b]	2684[b]
15	4,2[a,b]	161[a]	42,8[a,b]	5390[a]
29	2,9[a,b]	87[a]	52,2[a]	5741[a]
43	2,6[b]	94[a]	38,8[a,b]	3947[a,b]
57	3,1[a,b]	104[a]	46,8[a]	4010[a,b]
Erreur standard de la moyenne	4,0	291	3,9	281

[1] Aire sous la courbe réponse de ST (ASC).
[a,b] Les moyennes dans la même colonne ne portant pas une même lettre sont différentes au niveau P<0,05.

Tableau 2. Production laitière des vaches recevant une injection quotidienne sous-cutanée de saline (n-8) ou de fragment de somatocrinine humaine (hGRF(1-29)NH_2) (n=9) à la dose de 10 µg/kg pendant 57 jours.

Variable	Placebo (n=8)	hGRF(1-29)NH_2 (n=9)	ESM[1]	Interaction "Traitement x semaine: linéaire"
Production de lait à 4 % (kg/j)	13,9	15,8	0,2	0,05
Matières grasses (%)	4,44	4,64	0,05	0,27
Matières azotées (%)	3,55	3,59	0,01	0,01
Consommation de matière sèche (kg/j)	17,2	17,8	0,08	0,99
Efficacité alimentaire (lait corrigé/ matière sèche consommée)	0,82	0,89	0,01	0,06

[1] Erreur standard de la moyenne.

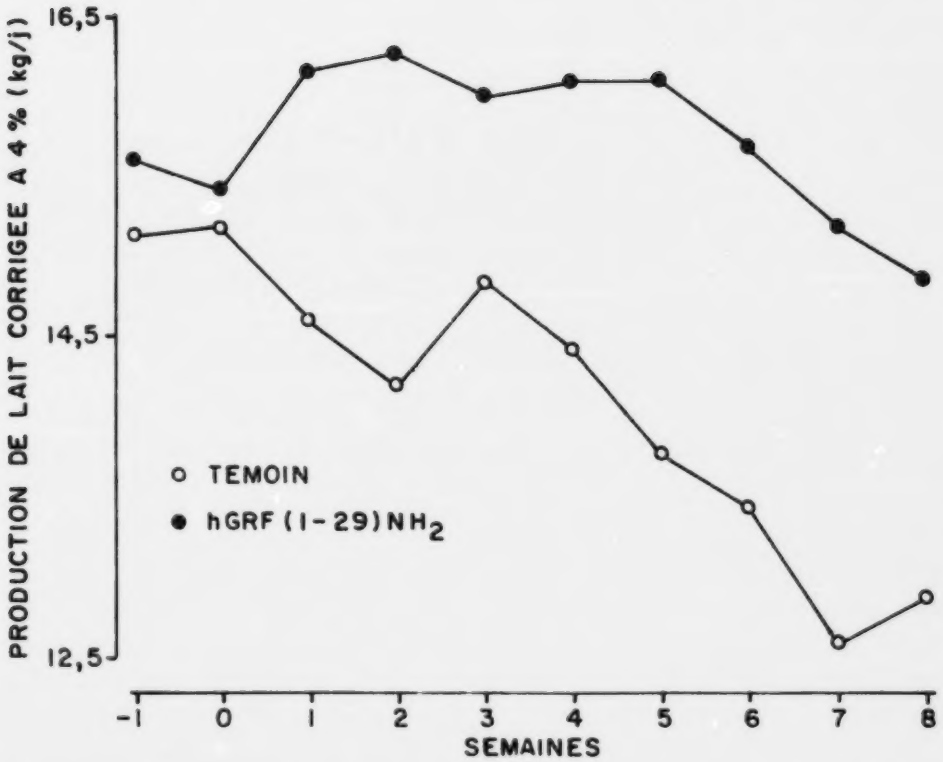


Figure 1. Production laitière corrigée à 4 % de matières grasses des vaches recevant de la saline (témoins) ou de la somatocrinine humaine (hGRF(1-29)NH_2) à la dose de 10 µg/kg de poids corporel pendant 57 jours consécutifs.

Étude sur les besoins en vitamine D des vaches laitières

C. Vinet

Periparturient dairy cows were utilized in a 5-month study to test the effect of supplementing orally with 5000 IU or 10000 IU of vitamin D_2 or D_3 on the plasma vitamin D, parathyroid hormone (PTH), prolactin (PRL), and major mineral concentrations, and on the incidence of parturient paresis. Supplementing vitamin D in the grain vs oral bolus improved maintenance of favorable vitamin D metabolite and mineral concentrations in plasma. The feeding of vitamin D_2 and D_3 did not create any differences in any of the variables examined. Plasma 25-hydroxyvitamin D (25-OH-D) declined to 1/3 the normal concentration during the 9-week study, while 1,25 dihydroxyvitamin D ($1,25(OH)_2D$) increased to 3X the normal concentration at parturition, in unsupplemented cows. Feeding vitamin D at either level caused cows to maintain normal 25-OH-D concentrations during the periparturient period. $1,25(OH)_2D$ increased to about 2X the normal concentration in cows given 5000 IU/d, and only slightly increased in cows given 10000 IU/d of vitamin D. Ca and P concentrations were reduced, and inversely related to the concentration of $1,25(OH)_2D$.

La fièvre vitulaire (fièvre du lait) est une maladie métabolique apparaissant au vêlage et au moment de l'initiation de la lactation des vaches laitières. Cette maladie est caractérisée par une baisse de l'appétit, une diminution de la température corporelle, de l'activité musculaire et de la production laitière. Cette maladie a été associée à une baisse des concentrations de calcium (Ca). Actuellement l'administration quotidienne de 5 000 UI de vitamine D est recommandée pour contrer cette éventuelle baisse en Ca. L'objectif de cette étude était de déterminer l'influence de l'addition de 5 000 ou 10 000 UI de vitamine D sur les concentrations de vitamines ou d'hormones impliquées dans le contrôle de l'utilisation du Ca et sur l'incidence de la fièvre vitulaire.

Quarante vaches laitières ont été utilisées pour une première expérience s'échelonnant de quatre semaines avant le vêlage à cinq semaines après le vêlage. Pendant cette période, les vaches ont reçu

5 000 UI (n = 16) ou 10 000 UI (n = 16) de vitamine D (vitamine D_2 ou D_3) et un troisième groupe de vaches (n = 8) ne reçevaient aucun supplément de vitamine D. Le supplément de vitamine D a été ajouté à la moulée qui était servie quotidiennement ou a été administré par bolus une fois par semaine. Des échantillons de sang ont été prélevés à 28 et 14 jours ante-partum, au vêlage et à 5 et 35 jours post-partum afin de mesurer les concentrations plasmatiques de 25-hydroxyvitamine D (25-OH-D), de 1,25-dihydroxyvitamin D ($1,25(OH)_2D$), de parathormone (PTH), de prolactine (PRL) et de minéraux majeurs, Ca et phosphore (P). L'incidence de la fièvre vitulaire a également été vérifiée dans chacun des groupes.

L'addition d'un supplément de vitamin D_2 ou de vitamine D_3 a eu des effets semblables ($P>0,1$) sur les réponses hormonales, vitaminiques et minérales et sur l'efficacité prophylactique contre la fièvre vitulaire. Pour les vaches du groupe témoin, les concentrations de 25-OH-D ont diminué progressivement de 30 à 10 ng/mL pendant la période expérimentale ($P<0,01$; figure 1). Toutefois, une addition de 5 000 ou 10 000 UI de vitamine a contré une telle diminution en 25-OH-D. Ceci est dû au fait que la vitamine D exogène est entreposée dans le foie sous forme de 25-OH-D. L'augmentation des concentrations de $1,25(OH)_2D$ entre 28 jours ante-partum et 5 jours post-partum a été moindre ($P<0,05$) pour les vaches recevant un supplément de 5 000 ou 10 000 UI de vitamine D que pour celles du groupe témoin (figure 1). Par contre, à 35 jours post-partum, les vaches du groupe témoin étaient déficientes en $1,25(OH)_2D$ (concentration normale = 38 pg/mL) alors que les vaches qui recevaient un supplément de vitamine D avaient des concentrations plus élevées et normales ($P<0,05$).

Par rapport au groupe témoin, les diminutions en Ca et P plasmatiques au vêlage et en début de période post-partum ont été réduites ($P<0,01$) chez les vaches qui recevaient un supplément de 5 000 UI de vitamine D et cet effet était plus marqué chez celles ayant reçu 10 000 UI de vitamine D ($P<0,05$). L'augmentation des concentrations de PTH au vêlage était parallèle à celle des concentrations de $1,25(OH)_2D$ et était inversement reliée aux concentrations de Ca plasmatique. Il n'y a eu aucun effet de l'addition de vitamine D sur les concentrations de PRL.

L'incidence de la fièvre vitulaire a été plus faible (P<0,02) chez les vaches recevant un supplément de 10 000 UI de vitamine D que chez celles qui en recevaient 5 000 UI ou celles du groupe témoin (tableau 1). En effet, 37,5 % des vaches du groupe témoin et du groupe recevant un supplément de 5 000 UI de vitamine D ont eu la fièvre vitulaire comparativement à 6,25 % pour les vaches ayant reçu un supplément de 10 000 UI de vitamine D.

L'effet bénéfique de la supplémentation en vitamine D sur les concentrations de 25-OH-D, $1,25(OH)_2D$, Ca, P et PTH était plus marqué lorsque le supplément était ajouté dans la moulée servie quotidiennement que s'il était administré par bolus une fois par semaine.

En conclusion, ces données suggèrent que le niveau recommandé d'addition de vitamine D pour les vaches en période peri-partum devrait être augmenté de 5 000 à 10 000 UI par jour. Ce supplément vitaminique devrait être ajouté à la moulée car ce mode d'administration demande moins de main-d'oeuvre que l'administration hebdomadaire d'un bolus.

Tableau 1. Incidence de fièvre vitulaire (FV).

Traitements		Nombre de vaches	Nombre de vaches FV	%
1	0 vitamine D	8	3	37,5
2	5 000 UI	16	6	37,5
3	10 000 UI	16	1	6,25
	Total	40	10	

Contrastes orthogonaux:

1 vs 2, P<0,3, non significatif
2 vs 3, P<0,06
1 vs 2 et 3, P<0,3, non significatif
1 et 2 vs 3, P<0,02

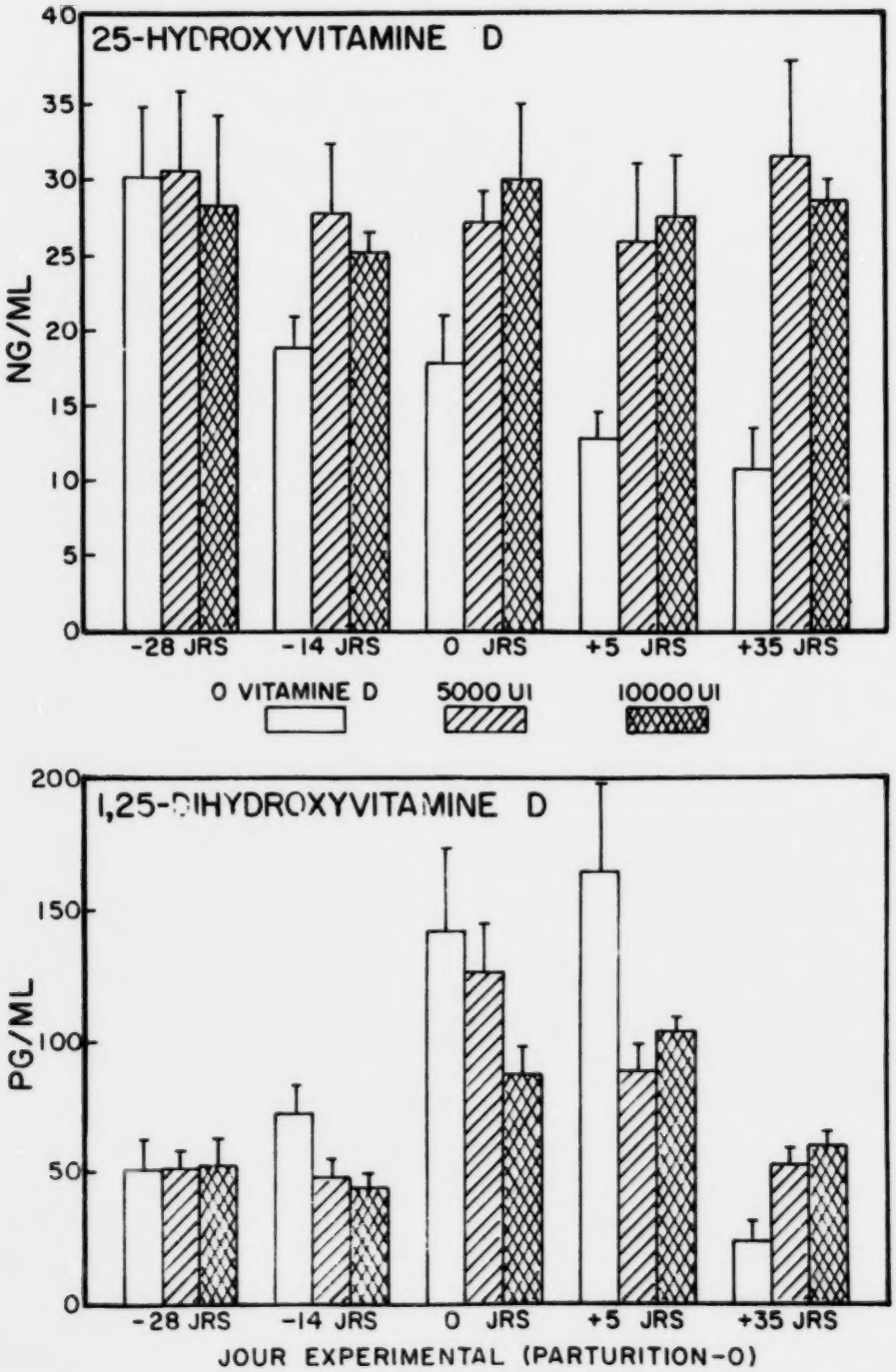


Figure 1. Les concentrations plasmatiques en 25-hydroxyvitamine D et 1,25-dihydroxyvitamine D de vaches laitières en période peri-partum (Moyenne ± ES).

Influence d'une thérapie de remplacement avec la prostaglandine $F_{2\alpha}$ sur l'involution utérine et l'activité ovarienne de la vache en période post-partum[1]

L.A. Guilbault

On day of parturition (day 0), Brown Swiss cows were assigned to either a control untreated group (n=6) or one of two groups (n=6/group) in which cows were treated twice daily from days 0 to 6 postpartum with Flunixin Meglumine (FM; 1 g/i.m. injection) a prostaglandin synthetase inhibitor. Cows treated with FM received a continuous infusion of either 0.9% saline (FM + saline; days 1 to 10: 46.5 ml/d) or prostaglandin $F_{2\alpha}$ ($PGF_{2\alpha}$) Tham salt (FM + $PGF_{2\alpha}$; days 1 to 3 and 7 to 10: 33.8 mg/d; days 4 to 6: 67.7 mg/d) into the descending aorta via a catheter inserted into the costoabdominal artery. Partial suppression of prostaglandin synthesis with FM during the early postpartum period did not affect rate of uterine involution. However, such suppression decreased ovarian activity as assessed by rectal palpation and the profile of accumulated progesterone concentrations. Replacement with $PGF_{2\alpha}$ increased ovarian activity to levels that were similar to the control group and this occurred primarily on ovaries ipsilateral to the previously gravid uterine horn. Results suggest that $PGF_{2\alpha}$ early postpartum may be implicated in resumption of ovarian activity but not in the process of uterine involution in cattle.

Un intervalle vêlage-conception de courte durée contribue largement à la rentabilité de la production bovine. Cette situation est favorisée par une involution rapide de l'utérus et une reprise hâtive de l'activité ovarienne. En début de période postpartum, l'utérus en involution produit une importante quantité de prostaglandines $F_{2\alpha}$ ($PGF_{2\alpha}$). À cause de la propriété de la $PGF_{2\alpha}$ d'induire la contraction du muscle lisse, on a longtemps pensé que ce produit d'origine utérine favorisait l'involution utérine. Cependant, aucune étude n'a démontré de relations entre les concentrations de $PGF_{2\alpha}$ en période post-partum, l'involution utérine et l'activité ovarienne. L'objectif de ce travail était de déterminer l'influence d'une

---

[1]Tiré des articles parus dans Theriogenology 27:931-946 et Theriogenology 27: 947-957 (1987).

suppression partielle des prostaglandines et d'une thérapie de remplacement avec la $PGF_{2\alpha}$ sur l'involution utérine et l'activité ovarienne de la vache en période post-partum.

Au jour du vêlage (jour 0), 18 vaches de race Suisse brune (468 ± 50 kg) ont été réparties en trois groupes. Dans le premier groupe, les vaches n'ont reçu aucun traitement et ont servi de témoins (n=6). Dans les deux autres groupes, les vaches ont d'abord reçu deux injections quotidiennes (1g/injection) d'un inhibiteur de la synthèse de prostaglandine, la Flunixine méglumine (FM), pendant les six premiers jours post-partum. Une thérapie de remplacement a été simultanément pratiquée sur les vaches ayant reçu les injections de FM. Pour ce faire, la moitié des vaches injectées avec la FM ont été infusées continuellement dans l'aorte dorsale avec une solution de $PGF_{2\alpha}$ (groupe FM + $PGF_{2\alpha}$; n=6) à des doses de 33,8 mg/j entre les jours 1 et 3 et 7 et 10 post-partum et de 67,7 mg/j entre les jours 4 et 6 post-partum. Les autres vaches traitées avec la FM ont été infusées avec une solution saline physiologique entre les jours 1 et 10 post-partum (groupe FM + saline; n=6). L'examen des organes reproducteurs a été fait par palpations rectales pratiquées trois fois par semaine entre les jours 6 et 60 post-partum. À chaque palpation rectale, le diamètre des cornes utérines et du cervix ainsi que la présence de corpus luteum (CL) ou de follicules sur l'ovaire (ovaires actifs) ont été déterminés. L'activité ovarienne a également été suivie par l'analyse des concentrations de progestérone mesurées dans des échantillons sanguins prélevés trois fois par semaine entre les jours 1 et 60 post-partum.

L'involution utérine telle qu'estimée par la réduction du diamètre de chaque corne utérine ou du diamètre cervical (non-illustré) n'a pas été influencée ($P>0,1$) par une suppression partielle du niveau de prostaglandines et par un remplacement avec la $PGF_{2\alpha}$. L'involution utérine a été semblable pour les trois groupes et a été complétée entre les jours 30-35 post-partum.

Par contre, l'activité ovarienne pendant les 60 premiers jours post-partum différait entre les groupes. Entre les jours 1 et 60 post-partum, les concentrations cumulées de progestérone étaient plus faibles ($P<0,01$) dans le groupe ayant subi une suppression partielle de la synthèse de prostaglandines (FM + saline) que dans le groupe témoin. Le remplacement avec la $PGF_{2\alpha}$ (FM + $PGF_{2\alpha}$) a cependant élevé

(P<0,01) graduellement les concentrations cumulées de progestérone à des niveaux comparables à ceux du groupe témoin. Ces résultats ont été confirmés par l'examen de l'activité ovarienne par palpation rectale entre les jours 6 et 60 post-partum (tableau 1). Tel que prévu, le pourcentage d'ovaires actifs était plus élevé pour les ovaires contralatéraux qu'ipsilatéraux à la corne gravide de la gestation précédente. Toutefois, le pourcentage d'ovaires actifs du côté ipsilatéral dans le groupe FM + saline était inférieur (P<0,01) à celui du groupe témoin (27,8 vs 38,6). Cependant, le remplacement avec la $PGF_{2\alpha}$ (FM + $PGF_{2\alpha}$) a augmenté (P<0,01) le pourcentage d'ovaires actifs sur le côté ipsilatéral à des niveaux comparables et même supérieurs à ceux du groupe témoin.

Les résultats de cette expérience démontre qu'une suppression partielle de la synthèse de prostaglandines en début de période post-partum n'influence pas l'involution utérine mais diminue l'activité ovarienne. Le remplacement avec la $PGF_{2\alpha}$ stimule cette activité ovarienne, principalement sur l'ovaire ipsilatéral à la corne gravide de la gestation précédente. Contrairement à ce que l'on croyait, la $PGF_{2\alpha}$ ne semble pas impliquée dans le processus d'involution utérine. Cependant, son implication au niveau de l'activité ovarienne pourrait avoir un impact au niveau du développement de méthodes visant à réduire l'intervalle vêlage-conception chez le bovin en période post-partum.

Tableau 1. Nombre et pourcentage (%) d'ovaires inactifs et actifs entre les jours 6 et 60 post-partum du côté ipsilatéral (IP) et contralatéral (CON) à la corne utérine gravide de la gestation précédente dans les trois groupes de vaches.

	Groupes					
	FM + $PGF_{2\alpha}$		FM + Saline		Témoin	
	IP	CON	IP	CON	IP	CON
Inactifs[a]	69	62	88	53	81	42
Actifs[b]	56	66	34	75	51	97
Total	125	128	122	128	132	139
% d'ovaires actifs[c]	44,8	51,5	27,8	58,5	38,6	69,7

[a] Ovaires inactifs: aucune structure notée à la palpation
[b] Ovaires actifs: présence d'un CL et/ou d'un follicule à la palpation
[c] Interaction groupe x côté, P<0,01.

L'effet du niveau d'alimentation de la vache de boucherie sur les performances de son veau après le sevrage

G.L. Roy et P.M. Flipot

The performance of 124 beef calves was evaluated at weaning and four months later. These were born to multiparous cows belonging to the Hereford and Holstein breed and to the cross between the two breeds. Half of the herd was fed ad libitum from calving to 90 days pregnant a total mixed ration of grass silage and a 16% CP meal. The other half was managed similarly but received only 75% of the ad libitum group. The calves were fed corn silage supplemented with soybean meal during the 4 months that followed weaning. The calves born to the cows fed ad libitum were 22 kg heavier at weaning than the ones born to the cows which were restricted. Significant differences also existed for heart girth, withers height and subcutaneous fat. These differences were maintained during the 125 days of growth after weaning. There seems to be no relationship between the pre- and post-weaning performance of beef calves. Proper feeding of the dam is important in obtaining heavy weaning weights which do not affect gains in the feedlot.

Le poids au sevrage est influencé plus par la production laitière de la mère que par tout autre facteur. L'embonpoint excessif du veau au sevrage est associé à de pauvres performances dans les parquets d'engraissement. Existe-t-il une relation entre les performances du veau avant et après le sevrage?

Des vaches de races Hereford et Holstein et du croisement entre ces deux races ont été réparties aléatoirement sur deux régimes alimentaires. La moitié du troupeau (H) était alimenté à volonté avec une ration composée, sur base de matière sèche, de 80 % d'ensilage d'herbe et de 20 % de moulée à 16 % de protéines. L'autre moitié (M) recevait quotidiennement 75 % de ce que consommaient les vaches du groupe H. Cette alimentation était maintenue du vêlage jusqu'à 90 jours de gestation. Toutes les vaches étaient ensuite alimentées à volonté d'un mélange de 50 % d'ensilage de maïs et de 50 % d'ensilage d'herbe. Le père des veaux du deuxième et troisième vêlage était le même taureau Angus et celui des veaux du quatrième vêlage, le même taureau Charolais.

Les veaux mâles n'étaient pas castrés. Au sevrage, à 200 jours d'âge, le poids, la hauteur au garrot, la ceinture du coeur et le gras dorsal ont été mesurés sur les 124 veaux. Les veaux étaient alors alimentés avec un ensilage de maïs dans lequel du tourteau de soya était ajouté afin de maintenir la ration à 13 % de protéines. Les pesées étaient prises à tous les 28 jours. L'expérimentation se terminait en moyenne à 125 jours après le sevrage au moment où les mêmes mesures qui avaient été prises au sevrage étaient enregistrées à nouveau.

Les deux niveaux d'alimentation des vaches durant la phase d'allaitement ont permis des développements différents. Il y avait donc deux groupes de veaux distincts au sevrage. Le gain moyen quotidien durant la période post-sevrage a été de 1 kg. La différence de 22 kg dans le poids au sevrage s'est maintenue pour la période de quatre mois (figure 1). Il n'y a donc pas de différence dans le gain de poids entre les deux groupes de veaux allaités par des vaches recevant des niveaux différents d'alimentation. En ce qui a trait à la hauteur au garrot, la ceinture du coeur et le gras dorsal, la supériorité au sevrage des veaux du régime H s'est maintenue pour la durée de l'expérience (tableau 1). Il peut exister une légère compensation chez les veaux du groupe M qui semblent manifester des tendances à rejoindre ceux du groupe H. Cette compensation semble se faire surtout au niveau des dépôts de gras.

Il est donc important de bien alimenter la vache allaitante afin d'augmenter sa production laitière et lui permettre ainsi de sevrer des veaux plus lourds. Pour le producteur vache-veau une augmentation de poids de 22 kg au sevrage est loin d'être négligeable et peut même représenter une augmentation de revenu de l'ordre de 8 à 9 %. La performance avant le sevrage et l'état d'engraissement au sevrage n'ont pas d'influence sur les performances du veau en parc d'engraissement.

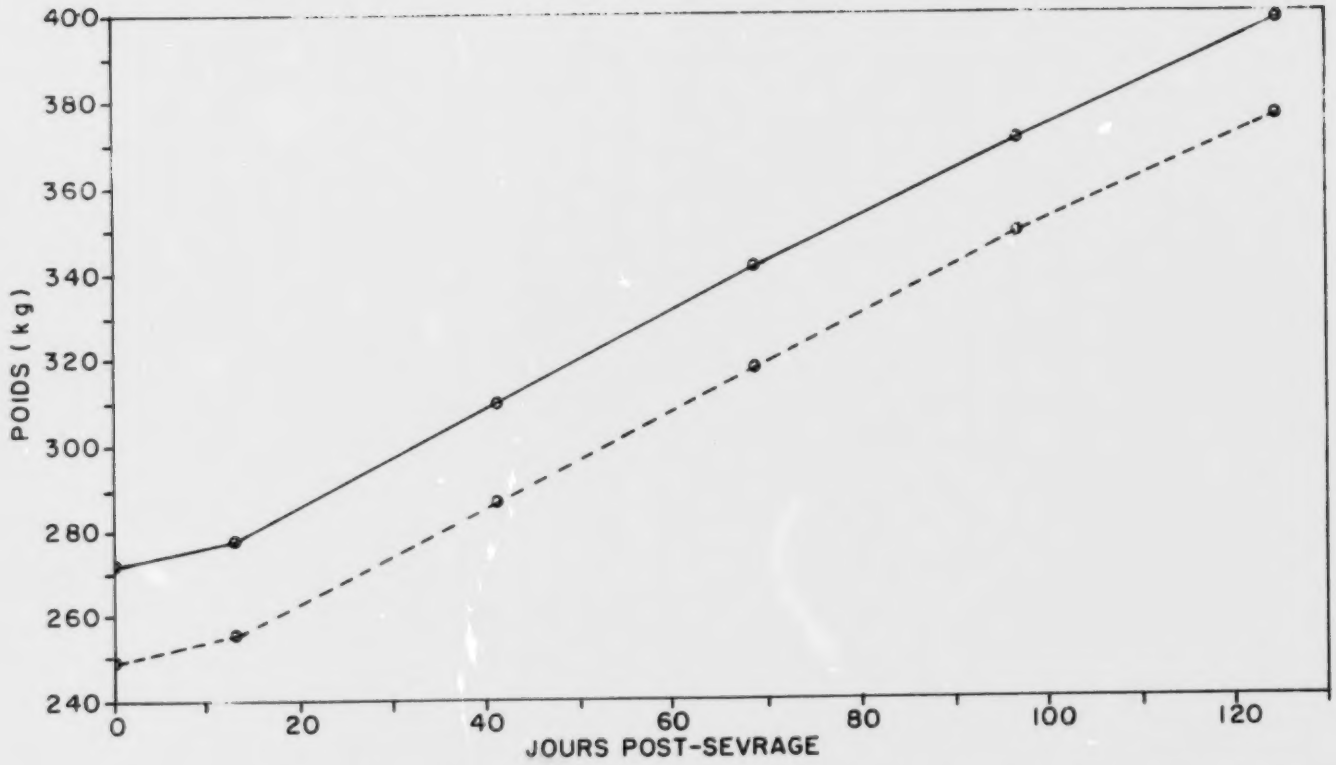


Figure 1. Evolution du poids post-sevrage du veau selon le régime alimentaire de la mère (haut:——; modéré: ---).

Tableau 1. Effet du niveau d'alimentation de la mère durant l'allaitement sur les performances du veau après le sevrage.

	Niveau d'alimentation	
	Modéré	Haut
Hauteur au garrot (cm)		
- sevrage	105,5	107,0
- fin	114,6	115,4
Ceinture du coeur (cm)		
- sevrage	140,7	146,2
- fin	166,4	169,9
Gras dorsal (mm)		
- sevrage	3,07	4,51
- fin	4,81	5,66

Performances zootechniques des veaux de grain alimentés avec un lactoremplaceur acide pendant 6 ou 12 semaines ou jusqu'à l'abattage

B. Lachance, H. Lapierre et J.R. Rolland

The effect of long term feeding (>6 weeks) of milk replacer on growth performances of male dairy calves was determined. Concentrates were offered ad libitum and calves received an acid milk replacer for 6 weeks (n = 48) 12 weeks (n = 16) or until slaughter (n = 32). After normal weaning period (6 weeks), quantity of milk replacer served was 0.75 kg/day. The average daily gain was similar (P>0.05) for the three groups. Compared with the 6-week weaned calves, those receiving a milk replacer during 12 weeks or until slaughter decreased their concentrate intake by 1.30 kg for each kg of milk replacer ingested. Calves were slaughtered when they reached 190 kg. Carcass dressing and colour, hemoglobin level and hematocrit did not differ (P>0.05) among groups even if calves receiving more milk replacer slightly tended to have a higher dressing.

La production de veaux lourds devient de plus en plus populaire. C'est un excellent moyen de valoriser les veaux laitiers. Le producteur a le choix de nourrir les veaux exclusivement de lait (lactoremplaceur) ou de leur donner une alimentation à base de céréales. En général, dans la production du veau de grain, le lait est servi seulement pendant les cinq à six premières semaines d'élevage. Serait-il souhaitable de donner du lait aux veaux pendant une plus longue période?

Une étude a été réalisée avec 96 veaux mâles laitiers, noirs et blancs, afin de déterminer l'influence sur les performances zootechniques d'un aliment d'allaitement acide servi à des veaux de grain pendant plus de six semaines. Un lactoremplaceur acide a été servi à trois groupes de veaux pendant 6 semaines (G-1; 48 veaux), 12 semaines (G-2; 16 veaux) ou jusqu'à l'abattage à 20 semaines (G-3; 32 veaux). Tous les veaux ont d'abord reçu un lactoremplaceur de démarrage (pH: 5,6, 23,5 % de protéines brutes et 15 % de gras) pendant les 24 premiers jours à l'exception des veaux du groupe G-1 qui en ont reçu jusqu'à six semaines. Un lactoremplaceur de finition (pH: 5,2, 11 % de protéines brutes et 10 % de gras) a été servi aux veaux des groupes G-2 et G-3 du 25^{e} jour d'expérience jusqu'à la 12^{e} ou 20^{e} semaines, respectivement. Le lait était reconstitué à 12,5 % de matière sèche

(1 kg de poudre de lactoremplaceur dans 7 kg d'eau). Le plan de rationnement suivi était le même pour tous les veaux. La quantité de poudre de lactoremplaceur servie était augmentée graduellement jusqu'à un maximum de 0,75 kg par jour (6 kg de lait). Le concentré (16 % de protéines brutes) et l'eau étaient servis à volonté dès la première semaine.

La consommation de lactoremplaceur pendant une période de plus de six semaines n'a eu aucune influence sur la croissance, le niveau d'hématocrite et d'hémoglobine sanguins ou sur le rendement et la couleur des carcasses ($P>0,05$, tableau 1); par contre, la consommation de concentré a été significativement réduite ($P<0,05$; tableau 2). Entre la 7^{e} et la 12^{e} semaines, les veaux des groupes G-2 et G-3 ont consommé 1,30 kg de concentré de moins pour chaque kilogramme de lactoremplaceur reçu comparativement aux veaux du groupe G-1. De la 13^{e} semaine à l'abattage, les veaux du groupe G-3 qui continuaient de recevoir du lait a diminué sa consommation de concentré de 1,48 kg pour chaque kilogramme de lactoremplaceur reçu tandis que les veaux du groupe G-2, ne recevant plus de lait au cours de cette période, ont consommé autant de concentré (234,3 kg) que ceux du groupe G-1 (239,8 kg). Pour toute la durée de l'expérience, les veaux qui ont reçu du lait pendant 12 semaines ou jusqu'à l'abattage plutôt que pendant 6 semaines ont consommé en moyenne 1,32 kg de concentré de moins pour chaque kilogramme de lactoremplaceur reçu en plus. La consommation totale de matière sèche entre les trois groupes était différente ($P<0,05$). Il faut cependant prendre en considération la proportion de lactoremplaceur consommé. Ainsi, les veaux du groupe G-1 ont consommé 17,0 kg de lactoremplaceur, ce qui représente 4,6 % de leur consommation totale de matière sèche tandis que les veaux des groupes G-2 et G-3 ont consommé 54,0 et 99,3 kg de lactoremplaceur, ce qui représente 15 et 29 % de leur consommation totale de matière sèche. Dans cette étude, les valeurs absolues concernant l'efficacité alimentaire ne peuvent être utilisées sans tenir compte de la proportion de lactoremplaceur consommé.

Il est donc possible de servir à des veaux de grain après la période normale de sevrage (six semaines) un lactoremplaceur acide dosant 11 % de protéines brutes et 10 % de gras; la consommation de concentré est alors réduite de 1,30 kg pour chaque kilogramme de lactoremplaceur servi sans que les performances de croissance et les rendements des carcasses soient influencés. Il est intéressant pour le producteur d'utiliser un tel lactoremplaceur si son coût ne dépasse pas celui du concentré de 30 %.

Tableau 1. Performances zootechniques des veaux.

Groupes	G-1	G-2	G-3
Lactoremplaceur (semaines)	6	12	20
Poids vif (kg)			
- Départ	49,3	49,6	48,9
- 6 semaines	66,6	67,9	66,4
- 12 semaines	113,0	112,4	111,1
- Abattage (20 semaines)	188,7	191,2	189,5
Gain journalier (kg/j)			
- Départ - 6 semaines	0,41	0,44	0,42
- 7 - 12 semaines	1,11	1,06	1,06
- 13 semaines - abattage	1,28	1,35	1,27
- Départ - abattage	0,98	1,00	0,97
Hématocrite (%)			
- Départ	33,7	34,9	34,1
- 10 semaines	33,9	33,3	33,3
- Abattage	37,0	37,5	36,7
Hémoglobine (g/100 mL)			
- Départ	10,4	10,4	10,4
- 10 semaines	10,8	10,7	10,8
- Abattage	12,0	12,1	11,9
Poids des carcasses (kg)	101,7	103,1	104,2
Rendement des carcasses (%)	53,9	53,9	54,9
Couleur des carcasses	37,7	39,0	38,1
Durée de l'expérience (j)	143,1	142,5	145,8

Aucune différence significative n'a été détectée entre les groupes ($P>0,05$).

Tableau 2. Consommation d'aliments (matière sèche (M.S.)) et efficacité alimentaire observées au cours de l'expérience.

Groupes	G-1	G-2	G-3
Lactoremplaceur (semaines)	6	12	20
Consommation de lactoremplaceur (kg M.S.)			
- Départ - 6 semaines	17,0a[1]	25,6b	25,5b
- 7 - 12 semaines	--	28,4a	29,8a
- 13 semaines - abattage	--	--	44,0
- Départ - abattage	17,0a	54,0b	99,3c
Consommation de concentré (kg M.S.)			
- Départ - 6 semaines	18,8a	13,2b	12,6b
- 7 à 12 semaines	94,5a	57,6b	56,1b
- 13 semaines - abattage	239,8a	234,3a	174,5b
- Départ - abattage	353,1a	305,1b	243,2c
Économie de concentré*			
- 7 à 12 semaines	--	1,30	1,31
- 13 semaines - abattage	--	--	1,48
- Départ - abattage	--	1,30	1,34
Consommation totale de M.S. (kg)			
- Départ - 6 semaines	35,8a	38,8a	38,1a
- 7 - 12 semaines	94,5a	86,0a	85,9a
- 13 semaines - abattage	239,8a	234,3a	218,5a
- Départ - abattage	370,1a	359,1b	342,5b
Efficacité alimentaire (kg M.S./kg gain)			
- Départ - 6 semaines	2,07a	2,12a	2,18a
- 7 - 12 semaines	2,04a	1,93a	1,92a
- 13 semaines - abattage	3,17a	2,97b	2,79c
- Départ - abattage	2,66a	2,54b	2,43b

* Pour chaque kilogramme de lactoremplaceur consommé durant la période comparativement à G-1.

[1] Les chiffres suivis d'une même lettre ne diffèrent pas (P>0,05).

Profil des concentrations de folates sériques pendant la période d'élevage des veaux de lait

C.L. Girard et J.J. Matte

Variations of hemoglobin and blood serum folates concentration were studied during the rearing period of 62 white veal calves. The animals were fed exclusively with milk replacers during the 110-day rearing period. Hemoglobin decreased linearly with time ($P<0.0001$). Serum concentration of folates decreased from 11.3 ng/ml to 5.1 ng/ml between the first and the third week of age, reached a peak of 23.8 ng/ml on the fifth week of age and then was constant at about 14 ng/ml until the end of the rearing period. Further studies are necessary to elucidate the physiological effects of a decrease in serum folates during the first weeks of the rearing period of white veal calves.

Les exigences des consommateurs pour une viande de veau de couleur pâle ont entraîné la mise en marché de lactoremplaceurs de qualité permettant un gain de poids élevé. Cette croissance rapide nécessite une synthèse protéique intense. L'acide folique est une vitamine du complexe B, essentielle pour la division cellulaire et la synthèse protéique. L'alimentation constitue la principale source d'acide folique pour les veaux de lait. Les procédés de fabrication des lactoremplaceurs à base de lait écrémé détruisent, cependant, les folates ainsi qu'une protéine du lait ayant la propriété de faciliter l'absorption intestinale des folates. Il semble donc que les procédés de fabrication des lactoremplaceurs diminuent les quantités de folates disponibles pour le veau. Les besoins en acide folique du veau préruminant n'étant pas connus, le but de ce travail était donc d'observer l'évolution du profil des folates sériques pendant la croissance de veaux de lait recevant des lactoremplaceurs commerciaux contenant 1,1 mg/kg d'acide folique.

Lors de cette étude, effectuée dans une ferme commerciale, des prélèvements ont été effectués à toutes les deux semaines chez 62 veaux, de l'entrée à l'étable, à l'âge de 5 à 10 jours, jusqu'à l'abattage. La période d'élevage a été de 110 jours, pendant laquelle les veaux ont reçu trois différents lactoremplaceurs: démarrage, de l'arrivée à la

5e semaine, croissance, de la 6e à la 11e semaines et finition, de la 12e semaine à l'abattage. La concentration des folates sériques a été déterminée par dosage radioisotopique.

Le taux d'hémoglobine a diminué linéairement avec le temps ($P<0,0001$). Cette diminution est normale chez les veaux de lait puisque les concentrations de fer dans les lactoremplaceurs sont aussi décroissantes, passant de 46,2 mg/kg dans le lait de démarrage à 9,4 mg/kg dans le lait de croissance pour ne plus être que de 3,5 mg/kg dans le lait de finition. La concentration des folates sériques varie pendant la période d'élevage ($P<0,0001$). Elle diminue de 11,3 ng/ml (coefficient de variation = 19,8) à l'arrivée à 5,1 ng/ml (coefficient de variation = 23,8) deux semaines plus tard. Il y a ensuite une remontée à 23,8 ng/ml (coefficient de variation = 17,1), puis une stabilisation aux environs de 14 ng/ml jusqu'à la fin de l'élevage (figure 1). Chez le bovin adulte, considéré comme n'ayant aucun besoin en acide folique provenant de la diète, la concentration sérique moyenne est de 14 ng/ml. Il semble donc que, dans la présente étude, la concentration de 1,1 mg d'acide folique par kilogramme de lactoremplaceur soit suffisante pour maintenir la concentration des folates sériques des veaux de lait pendant les périodes de croissance et de finition au même niveau que celle des bovins adultes. Il semble cependant que la quantité d'acide folique dans le lactoremplaceur soit insuffisante pour empêcher les concentrations sériques de chuter rapidement pendant les trois premières semaines d'élevage.

Des études supplémentaires seront nécessaires pour évaluer les conséquences physiologiques de cette baisse des folates sériques et pour observer les effets d'un supplément d'acide folique pendant cette période critique sur les performances zootechniques des veaux de lait.

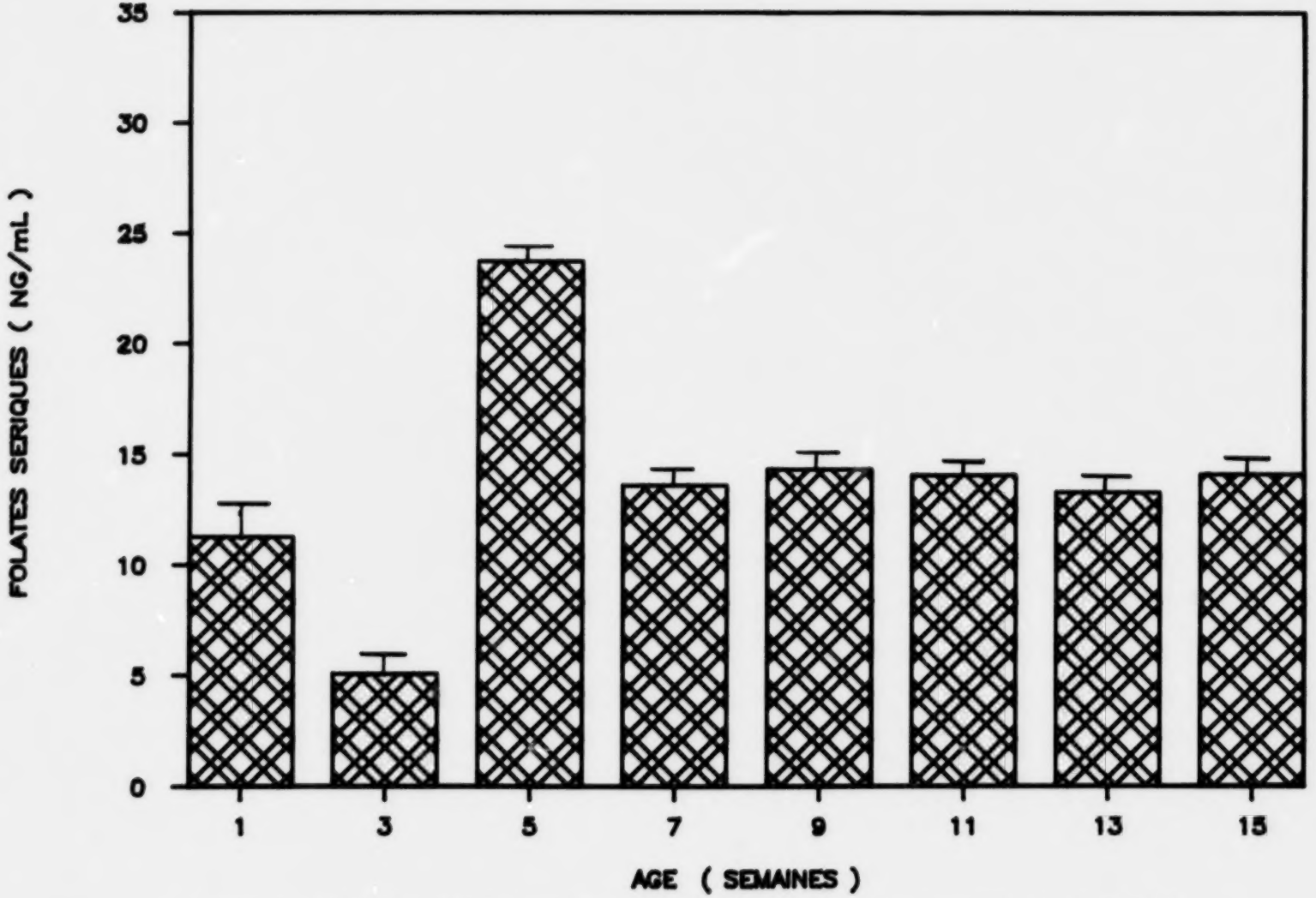


Figure 1. Evolution des concentrations de folates sériques au cours de la période d'élevage des veaux de lait.

Importance de la coagulation abomasale pour le veau préruminant

H.V. Petit, M. Ivan et G.J. Brisson

The importance of milk clotting in the abomasum of the young preruminant calf is still controverted. However, in previous investigations, the effect of milk clotting was usually confounded with that of treatments. It was therefore impossible to determine if the differences observed originated from the curd formation, the protein used, or the protein denaturation resulting from the pretreatment used to prevent milk clotting. In this work, a buffer allowing the study of the effect of milk clotting per se was added to a clotting milk replacer (CM) to obtain a non-clotting (NC) one. The two milk replacers (CM and NC) were fed to young preruminant calves. No difference of digestibility was noted between CM and NC. Higher concentrations of amino acids and urea in plasma were observed in calves fed NC compared to CM which suggested a decrease in nitrogen utilization after feeding a non-clotting milk replacer.

L'importance de la coagulation abomasale chez le jeune préruminant est depuis longtemps sujet à controverse. Certains scientifiques estiment que la coagulation est essentielle afin de ralentir le transit intestinal des matières azotées et des lipides qui sont alors retenus dans le caillot abomasal. L'accélération du transit intestinal chez des veaux préruminants recevant un lait non-coagulable serait, selon certains travaux, responsable des baisses de digestibilité et des incidences de diarrhée (Tagari et Roy, 1969, Br. J. Nutr. 23:763). Par contre, d'autres résultats ont démontré qu'il n'y avait aucune différence de digestibilité entre un lait coagulable et le même lait traité de façon à le rendre non-coagulable (Van Weerden et Huisman, 1978, 3rd World Congress of Animal Feeding 3:21).

Les expériences entreprises jusqu'ici sur l'effet de la coagulation abomasale du lait chez le veau préruminant n'ont pas permis de voir si les différences observées entre des laits coagulable et non-coagulable provenaient de la formation de caillot, du traitement imposé au lait afin de prévenir sa coagulation, ou des différentes protéines comparées

entre elles (coagulable, e.g. poudre de lait, vs non-coagulable, e.g. soya). L'effet de la coagulation a toujours été confondu avec un ou deux facteurs puisque les laits coagulable et non-coagulable ont été rarement obtenus de la même poudre de lait ou, si cela était le cas, le traitement utilisé pour prévenir la formation de caillot abomasal avait modifié les propriétés fonctionnelles du lait (Jenkins et Emmons, 1982, Nutr. Rep. Int. 18:243).

Le but de cette recherche était d'établir l'importance de la coagulation abomasale du lait pour le veau préruminant. Dans un premier temps, une substance tampon mise au point pour empêcher la coagulation (Cruywagen, Meissner et Brisson, résultats non publiés) s'est avérée efficace pour isoler l'effet per se de la coagulation. L'addition de ce tampon à un lait non-coagulable formulé à base de poudre de lait chauffée à haute température n'a modifié ni la digestibilité du lait, ni les paramètres sanguins lorsque servi à des veaux préruminants âgés d'une dizaine de jours. Comme ce tampon n'influençait pas le métabolisme du veau, les différences observées entre un lait coagulable et le même lait rendu non-coagulable après addition du tampon seraient vraiment dues à la coagulation per se et non pas à l'ajout d'une substance prévenant la formation de caillot.

L'absence de coagulation obtenue après addition du tampon à un lactoremplaceur à base de poudre de lait chauffée à basse température a entraîné chez des veaux une accélération de la vidange gastrique de l'azote et des lipides comparativement aux veaux recevant le même lait sous sa forme coagulable (sans tampon). Cette accélération de la vidange gastrique n'a pourtant pas influencé la digestibilité (tableau 1) qui a été semblable ($P>0,05$) pour les deux groupes de veaux. L'absence de coagulation a aussi donné des concentrations plasmatiques plus élevées ($P<0,05$) pour les acides aminés, l'urée et les triglycérides. La hausse de la concentration en urée lorsque les veaux reçoivent le lait non-coagulable comparativement au lait coagulable suggère que l'absence de coagulation entraîne une perte de l'azote alimentaire et une diminution de la rétention azotée.

Tableau 1. Digestibilité (%) des lactoremplaceurs coagulable et non-coagulable.

	Coagulable		Non-coagulable[1]	
	X[2]	SE[3]	X	SE
Matière sèche	93,9	1,2	92,8	1,7
Protéines	91,4	2,2	90,8	3,4
Lipides	89,7	2,1	91,6	1,8

[1] Obtenu par addition d'un tampon au lait coagulable

[2] Moyenne

[3] Erreur standard

Finalement, la coagulation ne semble pas aussi importante qu'on avait tendance à le croire par le passé. Contraitement aux résultats de recherche publiés, nos travaux ont démontré qu'un lait non-coagulable peut être aussi bien digéré par le jeune veau préruminant qu'un lait coagulable. Cependant, un lait non-coagulable entraîne une hausse des concentrations plasmatiques d'acides aminés et d'urée. Ces résultats suggèrent alors que la seule différence entre un lait coagulable et un lait non-coagulable pourrait se retrouver au niveau de la rétention azotée, laquelle serait moindre pour le lait non-coagulable étant donné un plus grand gaspillage de l'azote alimentaire (concentration plasmatique d'urée plus élevée). Il pourrait toutefois être possible d'améliorer l'utilisation de l'azote d'un lait non-coagulable en fournissant un apport supplémentaire d'énergie aux veaux recevant un tel régime puisqu'il existe une action d'épargne entre les protéines du régime et l'énergie. Cette hypothèse mériterait toutefois d'être vérifiée dans d'autres expériences.

Le taux d'estrogène est-il relié à la performance des porcelets nouveau-nés?

C. Farmer et D.R. Hagen

The relationship between estrogen status of pigs at birth and subsequent performance was examined in 10 (study I) or 7 (study II) Yorkshire litters. In both studies, piglets were bled (3 mL) at birth, and then hourly for 12 h. Concentrations of estrone were determined on all samples. Weights at 3 and 5 wk of age as well as percent survival to 5 wk were recorded. In study I a decrease in the concentration of estrone was observed over the first few hours after birth. Sex of the neonate did not affect estrone values. There was no significant correlation between estrone and body weights of piglets. In study II, half of the piglets in each litter were implanted at birth with estradiol. Estrone concentrations were significantly higher in implanted piglets than in controls over the subsequent 12 h period, but neither weights at 3 and 5 wk of age nor survival of piglets were improved with treatment. It was concluded that endogenous estrone present in newborn piglets is not related to later performance. Also, the insertion of estradiol implants in piglets at birth did not improve growth or survival rate.

En production porcine le taux de mortalité pré-sevrage se situe à environ 20 % (P.A.T.P.Q., 1986/87). La moitié de ces mortalités ont lieu dans les 48 heures qui suivent la naissance. Afin de déterminer l'origine de ces mortalités, les études ont surtout porté sur les caractéristiques physiologiques inhérentes aux porcelets naissants. Peu de travaux ont cependant étudié le rôle de l'endocrinologie des porcelets nouveau-nés sur le taux de survie postnatale.

L'objectif de ce travail visait donc à déterminer si l'estrone, une hormone stéroïdienne, améliore la performance des porcelets naissants. Il est connu que certains métabolites de cette hormone pourraient agir au niveau du système nerveux par un mécanisme d'action semblable à celui des neurotransmetteurs. Ces métabolites pourraient augmenter l'activité des porcelets et réduire l'intervalle entre la naissance et la première tétée.

Une première étude faite sur 10 portées avait pour but de déterminer si les concentrations endogènes d'estrone présentes chez les porcelets étaient reliées à leur croissance ou à leur taux de survie postnatale. Dans une deuxième étude, une administration chronique d'estradiol a été donnée à l'aide d'un implant sous-cutané installé dès la naissance à la moitié des porcelets de chaque portée provenant de sept truies. Dans les deux études, des échantillons sanguins ont été recueillis sur chaque porcelet à chaque heure pendant les premières 12 heures qui suivent la naissance. Les animaux ont été pesés à l'âge de trois et de cinq semaines et le taux de mortalité jusqu'à 35 jours a également été noté.

La concentration d'estrone chez le porcelet chute drastiquement au cours de la première heure après la naissance et diminue ensuite graduellement pendant les heures qui suivent (tableau 1). Cette baisse de la concentration d'estrone est probablement due à la perte du placenta qui est une source importante d'estrogène pour le foetus pendant la gestation.

Tableau 1. Évolution de la concentration d'estrone plasmatique des porcelets de la naissance à 12 h après la naissance.

Heures après la naissance	Estrone (ng/mL)	Erreur standard de la moyenne
0	6,97	0,44
1	3,86	0,32
2	3,89	0,44
3	3,37	0,32
4	2,71	0,26
5	1,94	0,20
6	1,32	0,12
7	0,92	0,08
8	0,69	0,07
9	0,61	0,08
10	0,43	0,03
11	0,36	0,03
12	0,31	0,03

Il n'y avait aucun effet (P>0,05) du sexe du porcelet sur la concentration d'estrone. Le niveau endogène d'estrone à la naissance n'était pas relié au taux de survie ou à la croissance ultérieure des porcelets. L'augmentation de la concentration d'estrone plasmatique induite par les implants sous-cutanés n'a pas amélioré la performance pré-sevrage des porcelets. D'autres facteurs,tel le temps écoulé depuis la naissance, ont plus d'impact sur le taux d'estrogène chez le porcelet que l'insertion d'un implant. En conclusion, ni le niveau endogène d'estrone, ni l'insertion d'un implant sous-cutané d'estradiol n'ont d'effets sur le taux de survie ou la croissance des porcelets nouveau-nés. D'autres travaux sont nécessaires afin de préciser le rôle du système endocrinien sur les performances zootechniques des porcelets avant le sevrage.

Développement ovarien en période pré-pubère en relation avec la prolificité chez la truie[1]

F. Grasso, E. Daviault, P. Matton et J.J. Dufour

Ovarian follicular development of 140 gilts was monitored by laparascopy at 140, 160 and 180 days of age. Ovaries were then classified as "grape type" or "honey comb type" based upon their morphological appearance. Gilts were slaughtered at puberty (n = 24) or at first post-weaning estrus (n = 82) and the number of CL recorded. Sixteen additional gilts were slaughtered at 165 days of age (n = 8) or on day 3 after puberty (n = 8) and their ovaries serially sectioned for microscopic determination of follicular distribution. It was observed that the relative proportion of gilts with grape-type ovaries decreased ($P<0.05$) from 50.5% to approximately 35% between days 140 and 160 of age but remained at this level thereafter. Distribution of small, medium and large follicles differed ($P<0.05$) between the two types of ovaries in pre-puberal but not ($P>0.1$) in post-puberal gilts. Post-puberal ($P<0.07$) and post-weaning ($P<0.05$) ovulation rates were higher in gilts with grape-type ovaries than in those with honey comb type ovaries but the litter size did not differ ($P>0.1$) between these two groups of gilts.

Il est reconnu que le nombre de porcelets sevrés est un facteur essentiel de la rentabilité de l'élevage porcin au Québec. Le taux d'ovulation est un facteur limitant la taille de la portée. En 1985, à la Station de recherches de Lennoxville, deux types de développement folliculaire ont été mis en évidence chez la cochette (Dufour et al., 1985, J. Anim. Sci. 61:1201). Un premier type d'ovaire nommé par analogie "grappe de raisin", était caractérisé par la présence de petits follicules en nombre restreint et de nombreux gros follicules protubérants en surface de l'ovaire. À l'opposé, les ovaires de type "nid d'abeille" étaient caractérisés par la présence de nombreux petits follicules et les gros follicules, lorsque présents, étaient enfouis dans le stroma ovarien. Ces résultats indiquent donc qu'il est possible que les cochettes prépubaires avec de nombreux follicules de grandes tailles (grappe de raisin) pourraient avoir après la puberté un taux

---

[1]Tiré de deux articles scientifiques à paraître dans J. Anim. Sci.

d'ovulation plus élevé que celles avec des ovaires contenant peu de gros follicules. Nos objectifs étaient donc de vérifier l'influence du type de développement ovarien en période prépubaire sur l'âge à la puberté, le taux d'ovulation et la taille moyenne des portées.

Le troupeau expérimental était constitué de 140 cochettes de race Yorkshire. Le développement ovarien des cochettes a été établi par laparoscopie à 140, 160 et 180 jours d'âge. Les animaux ont été abattus à la puberté (n = 24) ou à la première chaleur post-sevrage (n = 82) et les ovaires prélevés et le nombre de corps jaunes dénombrés. De plus, les ovaires de huit cochettes âgées de 165 jours et de huit autres prélevés au jour 3 après la puberté ont été fixés dans le liquide de Bouin, coupés à 10 µm, colorés et observés au microscope pour dénombrer les follicules antraux.

Nos résultats démontrent que la proportion de cochettes avec des ovaires de type "grappe de raisin" diminue significativement ($P<0,05$) entre 140 (50,5 %) et 160 jours d'âge (38,3 %) pour rester à ce niveau à 180 jours (35,5 %) et en période post-pubère (37,7 %). L'examen microscopique des coupes sériées d'ovaire ont confirmé que les cochettes ayant toujours maintenu des ovaires de type "grappe de raisin" ont en période pré-pubère significativement ($P<0,05$) moins de petits (<1,1 mm) et moyens (1,1 à 3,5 mm) follicules et plus de gros follicules (>3,5 mm) que les cochettes avec des ovaires de type "nid d'abeille" (tableau 1). Cependant, en période post-pubère, ces différences dans la distribution folliculaire avaient disparu ($P>0,1$). L'âge à la puberté ainsi que le nombre de porcelets nés n'ont pas été influencés par le type de développement folliculaire observé en période pré-pubère (tableau 2). Toutefois le taux d'ovulation à la première ovulation post-pubère ($P<0,07$) ainsi qu'à la première ovulation post-sevrage ($P<0,05$) était plus élevé pour les cochettes qui avaient présenté des ovaires de type "grappe de raisin" en période pré-pubère (tableau 2).

En conclusion, les types d'ovaires "grappe de raisin" et "nid d'abeille" sont présents à tout âge et la proportion de chacun de ces types se stabilise à partir de 160 jours. La distribution folliculaire est très différente entre les deux types ovariens en période pré-pubère mais, en période post-pubère, cette différence n'est plus apparente.

Notons enfin que bien que le type de développement ovarien prépubaire puisse influencer le taux d'ovulation à la première chaleur post-pubère et post-sevrage, cette différence ne se réflète pas en une augmentation du nombre de porcelets nés. D'autres travaux devront être réalisés avant de pouvoir déterminer si la différence dans les taux d'ovulation et le nombre de porcelets nés peut être attribuée à une plus forte mortalité embryonnaire chez les animaux avec un développement ovarien du type "grappe de raisin".

Tableau 1. Nombre de follicules microscopiques observés en période pré- et post-pubertaire pour les ovaires avec des types "grappe de raisin" et "nid d'abeille".

Classe de follicules		Période pré-pubère		Période post-pubère	
		Abeille	Raisin	Abeille	Raisin
Petits	(<1,1 mm)	1275[a]	379[b]	624[c]	67
Moyens	(1,1 à 3,5 mm)	538[a]	83[b]	146[c]	23
Gros	(>3,5 mm)	19[a]	30[b]	11[c]	1
Total		1832[a]	491[b]	781[c]	92

[a,b] Diffèrent significativement à P<0,05.
[c] Aucune différence à P>0,1.

Tableau 2. Âge à la puberté, taux d'ovulation et nombre de porcelets nés en relation avec le type de développement folliculaire observé en période pré-pubère.

Type de développement folliculaire	Âge à la puberté	Taux d'ovulation		Nombre de porcelets nés
		post-puberté	post-sevrage	
"Grappe de raisin"	245	15,1[a]	16,5[c]	9,7
"Nid d'abeille"	246	12,1[b]	12,7[d]	10,6

[a,b] Diffèrent significativement à P<0,07.
[c,d] Diffèrent significativement à P<0,05.

Évolution des concentrations de zinc sérique en début de gestation chez la truie recevant un supplément d'acide folique

J.J. Matte, G.F. Tremblay et C.L. Girard

At weaning, 123 sows were randomly assigned to two treatments and housed in individual cages fitted on slatted floor. In the first treatment, animals were fed a commercial basal diet while in the second treatment, the same diet supplemented with 5 mg/kg of folic acid was offered. All sows were mated twice within 7 d after weaning. Serum concentrations of folates and zinc were measured at weaning, mating and 30 d of gestation. In control sows, serum concentrations of folates and zinc increased between weaning and mating, and then decreased to 30 d of gestation. The folic acid supplementation elevated serum folates compared to control between weaning and the 30th d of gestation ($P<0.001$) and influenced the time response pattern of serum zinc concentrations. In both groups of sows, there was a similar increase in serum zinc concentrations from weaning to mating, but between mating and 30 d of gestation the concentration of serum zinc decreased in controls while it remained almost constant in treated sows.

Il semble que, chez l'humain et le rat, il existe une relation inverse entre l'ingestion d'acide folique et les réserves corporelles en zinc. Une dose orale trop élevée d'acide folique inhiberait l'absorption intestinale du zinc chez l'humain (Milne et al., 1984, Am. J. Clin. Nutr. 39: 535) et le rat (Ghislan et al., 1986, Am. J. Clin. Nutr. 43: 258). Des injections intramusculaires d'acide folique pendant la gestation des truies augmentent les concentrations de folates sériques et la taille de la portée (Matte et al., 1984, J. Anim. Sci. 59:1020). Il a été démontré qu'un supplément d'acide folique ajouté à la diète permettrait de maintenir la concentration des folates sériques à des niveaux semblables à ceux observés chez les truies recevant des injections intramusculaires d'acide folique (Tremblay et al., 1986, J. Anim. Sci. 63: 1173). La présente étude a été entreprise dans le but de vérifier si une addition d'acide folique à la ration de la truie gestante pouvait influencer l'évolution de la concentration de zinc sérique entre le sevrage et le 30e jour de gestation.

Au sevrage, 123 truies multipares croisées Yorkshire x Landrace logées dans des cages individuelles sur plancher à caillebotis furent distribuées au hasard entre deux traitements. Le groupe témoin recevait une diète commerciale pour truies en gestation contenant, selon les normes du NRC (1979), 0,6 mg/kg d'acide folique; l'autre groupe recevait la même diète avec un supplément de 5 mg/kg d'acide folique. Toutes les truies furent accouplées deux fois dans un intervalle de sept jours après le sevrage. Des échantillons de sang furent prélevés au sevrage, à l'accouplement et à 30 ± 1 jours de gestation. La concentration de folates sériques fut déterminée par méthode radioisotopique et les concentrations de zinc sérique par spectrophotométrie en absorption atomique.

La concentration de folates sériques augmente du sevrage à la saillie puis diminue à 30 jours de gestation chez les truies des deux traitements. Les concentrations des folates sériques à la saillie et à 30 jours de gestation sont cependant plus élevées ($P<0,001$) chez les truies recevant un supplément d'acide folique (tableau 1).

Dans les deux traitements, il y a une augmentation de la concentration de zinc sérique entre le sevrage et la saillie. Entre la saillie et le 30^{e} jour de gestation, la concentration de zinc sérique diminue cependant de 85,9 à 77,3 µg/dl chez les animaux témoins alors qu'elle demeure stable à environ 85 µg/dl chez les truies recevant le supplément d'acide folique (tableau 1).

Chez l'humain et le rat, un supplément d'acide folique réduit l'absorption du zinc même si l'apport alimentaire est conforme aux recommandations. Chez ces espèces, cependant, un supplément de zinc élimine ces effets négatifs. Selon nos travaux, il semble qu'un supplément de 5 mg d'acide folique par kilogramme d'une ration contenant 143 mg/kg de zinc, produit, non seulement aucun effet négatif, mais améliore même le statut nutritionnel en zinc de la truie en début de gestation.

Tableau 1. Évolution de la concentration en folates et zinc sériques selon le stade du cycle de reproduction et le supplément d'acide folique à la diète.

	Folates sériques (ng/ml)		Zinc sérique (µg/dl)	
	0 mg/kg	5 mg/kg	0 mg/kg	5 mg/kg
Sevrage	64,93 ± 2,48	66,57 ± 2,36	78,26 ± 2,43	75,74 ± 2,30
Saillie	72,82 ± 2,85	91,59 ± 2,71	85,86 ± 2,15	86,36 ± 2,04
30 j	60,18 ± 2,07	69,70 ± 1,97	77,25 ± 2,09	84,68 ± 1,99

Le comportement animal comme outil de recherche en production porcine

S. Robert

Consequences of intensive animal production include housing animals at high stocking densities with a minimum of labour input. Pigs generally have little freedom to adapt behaviorally to their environments and stockmen have neither sufficient time nor scope to modify the environment to suit specific requirements. This paper is concerned with the application of agricultural ethology to environment for the control of the animals' productivity and the accommodation of the animals' welfare. Scientific literature on pig behavior and its practical applications is discussed. Examples are given where behavioral research is likely to produce major benefits in productivity. It is concluded that some husbandry practices are out of harmony with the behavior of domestic pigs and that research is needed to improve confinement rearing of pigs.

L'intensification de la production porcine est le résultat de pressions économiques visant à augmenter le nombre d'animaux produits par unité de capital. Une des conséquences de cette orientation est de loger le plus grand nombre possible d'animaux dans de vastes bâtiments nus et monotones. Les porcs ont généralement peu de liberté pour adapter leur comportement à ce type d'environnement et les producteurs n'ont ni le temps ni les connaissances nécessaires pour le modifier en fonction des besoins spécifiques de l'espèce. De plus, peu de gens sont conscients de l'impact des conditions d'élevage intensif sur le comportement des animaux domestiques. C'est ici qu'intervient l'éthologie appliquée (ou l'étude du comportement des animaux d'élevage) dont l'un des buts est de concilier bien-être animal et productivité de l'élevage.

La valeur pratique de l'étude du comportement en agriculture est considérable, bien que souvent ce ne soit pas évident à première vue. Des études récentes ont révélé que les animaux d'élevage intensif, et tout particulièrement le porc (Van Vuren, 1984, Calif. Fish Game 70: 140), sont capables d'adapter dans une certaine mesure leur comportement à l'environnement artificiel dans lequel ils vivent. D'autre part, de

nombreux travaux ont été faits pour étudier les possibilités d'adaptation de l'environnement aux besoins spécifiques du porc, sans pour autant nuire à la productivité. À titre d'exemple, Schouten (1986 dans Rearing conditions and behaviour in pigs, Landbouwhogeschool, Wageningen) a observé que les porcelets gardés dans des parcs trop petits ne développaient pas le comportement rituel de menace qui permet habituellement aux animaux d'éviter la plupart des batailles et des blessures. Ces animaux avaient donc un comportement agressif imprévisible ayant pour conséquence une agitation marquée de tout le groupe. Le fait important est que ce comportement anormal ne s'atténuait pas avec l'âge et il est facile d'imaginer l'impact négatif de cette agressivité lors de regroupements d'animaux adultes. Il est également reconnu que certains comportements, comme par exemple l'exploration, sont régis par une forte motivation spontanée. Ce besoin d'exploration est très difficilement satisfait dans l'environnement nu et monotone des porcheries et les porcs transposent donc cette activité sur des objets non appropriés. Par exemple, les porcelets sevrés vont fouiller du groin l'abdomen de leur voisin et les porcs plus âgés vont se mordiller mutuellement la queue (Fraser, 1983/84, Appl. Anim. Ethol. 11: 317). Des études comportementales ont démontré que l'addition de "jouets" (chaîne, anneau) ou de paille diminuait l'incidence de ces comportements anormaux qui ont un impact négatif sur la productivité de l'élevage.

L'importance de l'élevage en groupe a également été démontrée par plusieurs scientifiques en comportement du porc. Il est reconnu que les jeunes porcs élevés en isolement mangent moins que leurs congénères élevés en groupe (Csermely and Wood-Gush, 1981, Biol. Behav. 6: 159). Peut-être plus important encore est l'effet néfaste de l'isolement sur le comportement sexuel des verrats. Le contact physique avec d'autres porcs (mâles ou femelles) pendant la croissance est un facteur essentiel au développement normal du comportement d'accouplement chez le mâle (Hemsworth et al., 1978, Anim. Prod. 27: 201).

Enfin, de nombreux travaux menés en Hollande illustrent l'importance de la qualité de la relation producteur-animal sur la productivité de l'élevage et bien sûr le bien-être des animaux. Les porcs maltraités démontrent une forte peur des humains, ont un taux de croissance ralenti et de moins bonnes performances en reproduction. Mais de manière plus étonnante, certaines attitudes inoffensives à nos

yeux réduisent également de façon marquée le comportement d'approche des porcs et influencent négativement leur croissance. Par exemple, un humain se tenant debout, portant des gants et tentant d'approcher un porc sera plus menaçant que s'il est accroupi, les mains nues et ne bouge pas (Hemsworth et al., 1986, Appl. Anim. Behav. Sci. 15: 45).

À l'heure actuelle, plusieurs personnes de différents milieux partagent le sentiment que certaines pratiques d'élevage sont incompatibles avec le comportement des porcs. L'un des effets de cette prise de conscience est le développement de nombreux travaux de recherche visant à étudier et à améliorer les conditions d'élevage intensif des porcs. Ce travail, s'il est mené avec assiduité et imagination, pourrait exercer une influence très positive sur le bien-être des porcs et par conséquent sur la productivité de l'élevage.

Développement du comportement à la tétée du porcelet durant les 10 premiers jours après la naissance

A.M. B. de Passillé et J.P. Rushen

The development of piglet teat preference, teat fidelity and teat disputes and their relationship with weight gain were studied. The percentage of piglets suckling from only one teat pair on each day increased from less than 5% on day 1 to 85% on day 10. By 3 days of age, the piglets had chosen their preferred teat pair and their fidelity to that teat pair increased from 86% on day 3 to 95% on day 10. Teat disputes were most frequent on day 1 and missed nursings most frequent on day 2; frequency of both decreased as the piglets aged. After day 1, piglets that gained more weight were more consistent in the use of their preferred teat pair, had fewer teat disputes and missed fewer nursings. Typically, piglets suckled successfully; most of the variation in suckling behavior was due to the existence of "problem" pigs that were inconsistent in their use of teats, and were involved in teat disputes and missed nursings. Frequent teat disputes after day 3 may reflect a problem and therefore may be a usefull tool to producers in identifying problem piglets or litters.

Afin de décrire le développement de la préférence et de la fidélité à une paire de mamelles ainsi que l'évolution de la fréquence des disputes aux mamelles, nous avons observé le comportement à la tétée, de la naissance à l'âge de 10 jours, chez 55 porcelets provenant de six portées. La relation entre ces deux facteurs et la croissance des porcelets ont également été étudiées.

Au jour 1, moins de 5 % des porcelets ont tété une seule paire de mamelles tandis qu'au jour 10 ce pourcentage était de 85 %. À l'âge de 3 jours, 75 % des porcelets avaient déjà choisi leur paire de mamelles préférées et cette préférence s'est maintenue jusqu'à l'âge de 10 jours. Au cours des trois premiers jours, le pourcentage des tétées sur la paire de mamelles préférées a augmenté de 50 à 86 %, pour atteindre 95 % à 10 jours d'âge. Ainsi, durant les trois premiers jours, les porcelets établissent une préférence pour une paire de mamelles, puis, dans les jours qui suivent, ils deviennent de plus en plus fidèles à cette paire de mamelles préférées.

Les disputes aux mamelles et les tétées manquées étaient plus fréquentes au jour 1 et 2. Par la suite, la fréquence de ces deux comportements a diminué considérablement pour se stabiliser après le 5e jour (figure 1). A partir du jour 1, les meilleurs gains de poids ont été observés chez les porcelets ayant une fidélité plus prononcée pour leur paire de mamelles préférées et dont la fréquence de disputes aux mamelles et de tétées manquées étaient moindres. Le succès aux disputes, après le jour 1, n'était pas associé aux gains de poids. Ceci démontre que c'est plutôt la participation aux disputes que le manque de succès lors des disputes qui a un effet négatif sur la croissance du jeune porcelet.

En général la plupart des porcelets ont tété avec succès. La variation du comportement à la tétée était due, en majeure partie, à certains porcelets qui étaient inconsistents dans leur choix de tétines, qui se disputaient aux mamelles et qui manquaient souvent des montées de lait. Ces résultats suggèrent que le développement de la fidélité à une paire de mamelles préférées est un avantage pour le porcelet puisqu'il permet une diminution des disputes aux tétines et des tétées manquées.

Les porcelets qui ont tété les glandes postérieures ou antérieures de la truie étaient plus fidèles à leur paire de mamelles préférées que ceux tétant les glandes centrales. Il est possible que les mamelles antérieures et postérieures soient plus faciles à trouver et à défendre. En fait, un porcelet qui trouve difficilement une mamelle en explorera d'autres ce qui risque de provoquer des disputes aux mamelles, des tétées manquées et un taux de fidélité plus faible à la paire de memelles préférées. De plus, un porcelet qui tète une mamelle antérieure ou postérieure aura, lors de la montée de lait, moins de voisins que celui qui tète les mamelles centrales. Il est logique de croire que le nombre de voisins pourrait influencer le comportement des porcelets à la mamelle.

La fréquence des disputes aux mamelles après le 3e jour suivant la naissance peut servir à identifier précocement les porcelets ou les portées qui risquent de montrer éventuellement un retard de croissance. Cet outil de régie permettra au producteur de porter une attention particulière à ces porcelets et/ou à leur mère afin de maximiser la productivité de l'élevage.

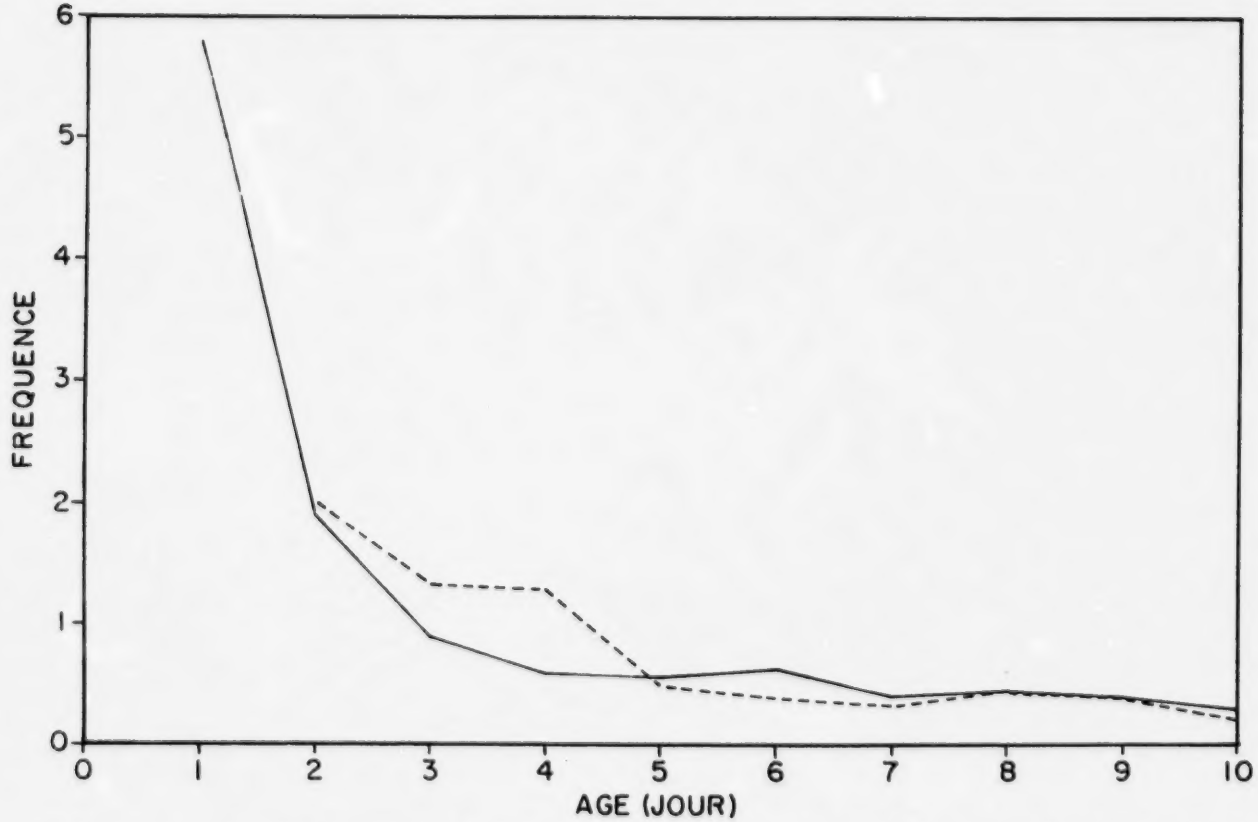


Figure 1. Le nombre moyen de disputes/heure (__) et de tétées manquées/jour (---) d'un porcelet entre l'âge de 1 et 10 jours.

Effets du sexe, de la stimulation électrique et du temps d'attente avant la congélation sur les propriétés organoleptiques de la viande de moutons Romanov

S.A. Pommier et L.M. Poste

Thirty two purebred Romanov lambs (16 males and 16 females) were slaughtered at 46 kg average liveweight. Eight males and 8 females were subjected to low voltage electrical stimulation (ES) while the other untreated carcasses served as controls. The left leg from each carcass was frozen at -20°C after a conditioning period of either 6 or 48 hours at 4°C. Results show that thaw loss (%) was dependent on sex and conditioning time, male legs conditioned for 48 hours having 50% less thaw loss ($P<0.01$) than the legs conditioned for 6 hours. There was no treatment effects ($P>0.05$) on sensory characteristics. A significant sex by ES interaction ($P<0.05$) for flavour showed that male legs non stimulated had a more pronounced lamb flavour than the legs from the other treatments. A triple interaction ($P<0.05$) for tenderness showed that the male legs electrically stimulated and frozen at 6 hours post mortem were tougher than the legs from the other treatments. Juiciness was not affected by any treatment or combination of the latter ($P>0.05$).

La commercialisation de l'agneau de la Nouvelle-Zélande destinée à l'exportation se fait surtout sous forme de viande congelée. Afin de préserver la qualité du produit, on a recours depuis les années soixante-dix à une technologie post mortem qui consiste à soumettre les carcasses à la stimulation électrique (ES) à bas et à haut voltage afin d'accélérer l'apparition de la rigidité cadavérique. Il est possible ainsi de congeler la viande sans risque de contraction à la décongélation tout en réduisant le temps d'attente avant la congélation. Généralement, le temps d'attente requis de 16-24 heures peut être réduit à trois heures avec une ES efficace. Les besoins en espaces de réfrigération sont donc moindres ce qui permet de minimiser les coûts de production. Cette technologie pourrait être utilisée au Canada pour régulariser l'offre et la demande. Le but de cette étude était donc d'évaluer l'effet du sexe et de la ES à bas voltage sur les propriétés de la viande congelée 6 heures et 48 heures post mortem.

Les propriétés organoleptiques des cuisseaux de 32 animaux (16 mâles et 16 femelles) ont été évaluées par un panel de dégustation. La moitié des animaux de chacun des sexes ont été électrostimulés avec un appareil Koch Britton LV 75; les autres animaux n'ont subi aucun traitement et servaient de groupe témoin. Le cuisseau gauche de chaque sous-groupe a été congelé soit 6 heures ou 48 heures post mortem. Les résultats sont présentés au tableau 1. Chez les mâles, une période d'attente de 6 heures avant la congélation provoque une perte d'eau deux fois supérieure à une période d'attente de 48 heures, ce qui n'est pas le cas chez les femelles ($P<0,01$). Ces résultats indiquent donc que les cuisseaux mâles congelés à 6 heures ont sans doute subi un certain degré de contraction à la décongélation. Aucun effet de traitement de la ES n'a pu être observé sur la perte d'eau après la décongélation ($P>0,05$). La saveur des cuisseaux provenant des mâles témoins est plus prononcée que celle des cuisseaux électrostimulés, la saveur de ces derniers étant semblable à la saveur de cuisseaux provenant des femelles électrostimulées ou non. Du point de vue tendreté de la viande, les cuisseaux des mâles congelés à 6 heures post mortem et ayant subi la ES sont plus durs que les cuisseaux provenant des autres traitements. La jutosité des cuisseaux n'a pas été influencée par les traitements appliqués. Ainsi les pertes d'eau enregistrées à la décongélation n'ont donc pas influencé la perception du panel de dégustation.

Cette étude succinte démontre qu'une attente de 6 heures avant la congélation n'a pas d'effet négatif sur les propriétés organoleptiques du produit. La stimulation électrique n'aurait donc pas abaissé de façon assez marquée le pH post mortem de façon à induire une rigidité cadavérique suffisante pour prévenir des pertes d'eau à la décongélation comme le fait une période d'attente de 48 heures post mortem avant congélation. En conclusion, le traitement de ES à bas voltage n'est sans doute pas suffisant pour accélérer l'apparition de la rigidité cadavérique. Ainsi la ES à haut voltage, telle qu'elle est utilisée en Nouvelle-Zélande, serait à recommander pour congeler la viande à trois heures post mortem.

Tableau 1. Pertes d'eau à la décongélation et évaluation sensorielle des cuisseaux d'agneaux Romanov.

Caractéristiques	Mâles				Femelles				SE[1]	Seuil de probabilité					
	Témoins		ES		Témoins		ES			S[2]	ES[3]	C[4]	S*C	S*ES	S*C*ES
	48 h	6 h	48 h	6 h	48 h	6 h	48 h	6 h							
Pertes d'eau à la décongélation (%)	0,5	1,3	0,7	1,4	0,7	0,7	1,0	0,7	0,3	NS	NS	*	**	NS	NS
Saveur[5]	9,4	8,7	8,0	8,2	7,5	7,2	7,7	7,8	0,6	NS	NS	NS	NS	*	NS
Tendreté[6]	7,1	7,8	8,2	5,9	8,7	7,7	6,9	8,8	1,4	NS	NS	NS	NS	NS	*
Jutosité[7]	6,7	8,2	7,0	7,2	6,2	6,6	6,6	8,0	1,0	NS	NS	NS	NS	MS	NS

[1] Déviation standard, * = p<0,05; ** = p<0,01; NS = non significatif
[2] Sexe
[3] Stimulation électrique
[4] Temps d'attente avant congélation
[5] Saveur légère de mouton = 1,5; saveur prononcée de mouton = 13,5
[6] Dur = 1,5; tendre = 13,5
[7] Sec = 1,5; juteux = 13,5

Effet du transport sur les activités sexuelles des brebis pendant la période anoestrale

M.H. Fahmy et L.A. Guilbault

Sixty-six DLS ewes were involved in a study carried out over a period of two years to investigate the effect of transportation stress on ovarian and reproductive activities during the anoestrous season. Trucking ewes for 360 km (4 hours) did not have any effect on the date of first ovarian activity, date of first mounting, length of estrous cycles or litter size. It was concluded that change in environment was probably more important in inducing the changes observed in ovarian activity following transportation and change in environment than stress of transportation alone. Or, that the stress applied in the present study was not intense enough to induce changes in the ovarian activity of the anoestrous ewe.

Dans trois études visant à évaluer les performances de reproduction de moutons DLS, les animaux devaient être transportés sur une distance de 360 km, de la Ferme expérimentale de La Pocatière à la Station de recherches de Lennoxville. Il avait alors été constaté que, suite au transport et au changement d'environnement, l'activité ovarienne d'une large proportion de brebis persistait et ce même pendant la période anoestrale habituelle. Par contre, l'année suivante, ces mêmes brebis qui avaient eu le temps de s'adapter à leur nouvel environnement ont montré une période anoestrale normale. Ces constatations confirment celles de scientifiques américains (Hulet, 1974) et australiens (Braden et Moule, 1964). En effet, dans toutes ces études, on avait observé, après le transport, une forte activité ovarienne caractérisée par la présence continue de gros follicules, de corps jaunes et de chaleurs chez des brebis qui auraient dû être en anoestrus profond. L'année suivante, aucune de ces brebis n'avait manifesté d'activité ovarienne.

Nous ignorons si l'activité ovarienne observée après le transport est attribuable seulement au stress du transport ou bien au changement d'environnement, ou alors aux deux facteurs réunis. C'est pourquoi nous avons entrepris en 1985 et 1986, à La Pocatière, une étude visant à déterminer uniquement l'effet du stress du transport chez 66 brebis DLS nées en 1981 et ayant déjà agnelé deux fois.

Les brebis ont été réparties au hasard en quatre groupes. Les groupes 1 et 2 ont été transportés le 4 juillet 1985 sur une distance d'environ 360 km (la même que celle séparant La Pocatière de Lennoxville); la durée de ce trajet était d'environ quatre heures. L'année suivante, les groupes 1 et 3 furent transportés à la même date sur une même distance. Les groupes non transportés servaient de témoins. La régie de tous les groupes était semblable (abri, nourriture, berger).

Des échantillons de sang étaient prélevés deux fois par semaine (mardi et vendredi) sur chaque brebis et ce, à partir du 1er juin jusqu'à la troisième semaine de septembre pendant les deux années. Les chaleurs étaient vérifiées quotidiennement à l'aide de béliers vasectomisés et les montes observées étaient notées. Des béliers fertiles étaient placés avec les brebis à partir du 17 septembre pour quatre semaines. À l'agnelage, la date et le nombre d'agneaux étaient enregistrés. Le sevrage s'effectuait à 50 jours.

La concentration de progestérone dans le plasma sanguin était déterminée par méthode radioimmunologique. On considérait qu'une brebis avait ovulé lorsque la concentration de progestérone dépassait 1 ng/mL dans au moins deux échantillons consécutifs. Le début de l'activité ovarienne était identifié quand deux ovulations étaient observées après une période d'anoestrus d'au moins 36 jours.

Vingt-trois des 66 brebis à l'étude ont présenté des concentrations élevées de progestérone durant tout l'été révélant ainsi qu'il y avait eu des ovulations; des chaleurs ont aussi été notées chez neuf de ces brebis. Aucune période anoestrale n'ayant été observée chez ces brebis, il devenait impossible d'utiliser les données les concernant pour les analyses statistiques. Durant l'été de 1986, seulement trois brebis ont poursuivi leur activité ovarienne en juin et en juillet.

Les dates de début de l'activité ovarienne et de premières montées étaient plus tardives ($P<0,05$) au cours de la deuxième année que de la première année mais ne différaient ($P>0,1$) pas entre les brebis transportées et les brebis témoins (tableau 1). Les dates de la première chaleur étaient semblables chez les brebis transportées et chez les témoins. Le transport n'avait aucun effet sur la longueur des deux premiers cycles oestraux de la saison d'activité sexuelle, sur la taille de la portée à la naissance et au sevrage et sur le poids de la portée à la naissance.

Les résultats de la présente étude indiquent que le stress du transport n'influence pas l'activité ovarienne. Lors des études mentionnées plus tôt, les brebis dont les performances de reproduction différaient d'une année à l'autre avaient subi, en plus du transport, un changement d'environnement. Le changement d'environnement est probablement un facteur de stress plus important que le transport dans la modification des activités ovariennes; il est également possible que l'intensité du stress du transport appliquée dans cette étude n'ait pas été suffisante pour occasionner des changements. En effet, dans les études australiennes, des ovulations non accompagnées de chaleurs ont été observées chez des brebis en période anoestrale après un stress de transport intensif (24 heures ou plus). Le problème mérite des recherches supplémentaires.

Tableau 1. Moyenne des moindres carrés pour les traitements étudiés.

Traitements	Année			
	1985		1986	
	Brebis transportées	Brebis témoins	Brebis transportées	Brebis témoins
Nombre de brebis	22	21	22	21
Date du début de l'activité ovarienne	2 août ± 3,3	3 août ± 3,4	17 août ± 3,0	10 août ± 3,0
Date de la première montée	23 août ± 3,0	22 août ± 3,1	28 août ± 3,2	27 août ± 3,1
Longueur du 1er cycle	17,5 ± 0,6	17,7 ± 0,6	17,7 ± 0,7	16,5 ± 0,6
Longueur du 2e cycle	16,8 ± 0,5	17,2 ± 0,6	17,0 ± 1,2	17,5 ± 0,9
Taille de la portée à la naissance	1,7 ± 0,14	2,1 ± 0,16	1,8 ± 0,15	1,6 ± 0,14
Taille de la portée au sevrage	1,5 ± 0,16	1,4 ± 0,17	1,5 ± 0,18	1,6 ± 0,16
Poids de la portée à la naissance	7,3 ± 0,5	7,7 ± 0,6	7,7 ± 0,5	7,2 ± 0,5

Caractéristiques de fermentation de l'ensilage de luzerne traité à l'aide d'additifs biologiques

P.M. Flipot, M. Bernier-Cardou et W.N. Mason

Effects of silage additives on alfalfa silage characteristics were examined. Third cut of alfalfa was ensiled for 1, 2, 3, 7, 14 and 28 days in laboratory silos (1 kg of fresh material). Bacterial inoculum (Lactobacillus plantarum 40%, Lactobacillus coryniformis 20%, Pediococcus acidilactici 20% and Streptococcus faecium 20%) or enzymes (Silage Pro) were used. After 28 days of fermentation the pH was 4.39, 4.36 and 4.18 for control, enzyme- and bacteria-treated silage, respectively. Silage additives did not affect acetic acid and nitrogen constituents concentrations nor their pattern during fermentation. During the first week of fermentation, bacteria treated silage produced twice as much lactic acid as the control or enzyme treated silages. Final lactic acid concentration was similar for all silages. Under ideal conditions, there is no benefit in treating silage with additives.

Les agriculteurs s'interrogent de plus en plus sur l'efficacité des différents additifs à ensilage mis sur le marché. L'efficacité des préservatifs à base d'acide (acide formique, propionique, etc) est bien documentée. Par contre, en ce qui concerne les additifs biologiques, l'information est plutôt restreinte. Le but de ce travail était donc d'évaluer l'effet de deux additifs biologiques sur les caractéristiques de fermentation de l'ensilage de luzerne.

La luzerne a été coupée le 22 octobre (3^{e} coupe) et a été ensilée dans des silos de laboratoire d'une capacité d'environ 1 kg de matériel frais. Pour simuler la pression des fourrages en silo vertical, une pression d'environ 4 kg/cm^{2} a été appliquée sur les fourrages, à l'aide d'un cylindre, au moment de la mise en silo. Les additifs utilisés étaient, d'une part, le Silage Pro et, d'autre part, un mélange de bactéries à une concentration de 5 x 10^{9}/g (Lactobacillus plantarum 40 %, Lactobacillus coryniformis 20 %, Pediococcus acidilactici 20 % et Streptococcus faecium 20 %). Le Silage Pro et le mélange de bactéries ont été ajoutés aux taux respectifs de 1 g/kg et 20 mg/kg de matériel frais.

Un factoriel 3 x 3 x 6 a été utilisé comme dispositif expérimental pour évaluer les caractéristiques de fermentation (trois traitements, trois répétitions et six temps de fermentation). Les silos ont été vidés aux jours 1, 2, 3, 7, 14 et 28. Le pH des ensilages a chuté en moyenne de 5,45 à 4,31, peu importe les traitements, à partir du jour 1 jusqu'au jour 28 (tableau 1). Les valeurs de pH qui ont été notées étaient semblables à celles observées dans les ensilages de bonne qualité. L'addition d'additifs biologiques à la luzerne ne semble pas avoir eu d'effet sur la chute du pH jusqu'au jour 28. La production d'acide acétique et d'acide lactique a augmenté durant les 28 jours de fermentation. En effet, la production d'acide acétique est passée, en moyenne, de 0,06 à 0,27 % et, celle de l'acide lactique, de 0,05 à 2,38 % à partir du jour 1 jusqu'au jour 28, respectivement. Les différents traitements ne semblent pas avoir influencé le profil de production de l'acide acétique. Cependant, la production d'acide lactique semble être plus rapide dans les ensilages traités à l'aide du mélange de bactéries que dans les autres ensilages. Du jour 2 au jour 7, la production d'acide lactique dans les ensilages inoculés de bactéries était le double de celle produite dans les ensilages témoins ou traités avec Silage Pro. Après 28 jours de fermentation, les quantités d'acide lactique produites étaient semblables pour tous les ensilages et équivalentes à celles retrouvées dans les ensilages de bonne qualité provenant de silos commerciaux.

Selon les résultats retrouvés au tableau 2, les additifs biologiques ont eu peu d'influence sur les différents constituants azotés. L'azote soluble et l'azote ammoniacal, exprimés en pourcentage de l'azote total, ont augmenté pour tous les ensilages durant la fermentation. Le pourcentage d'azote ammoniacal est demeuré en dedans des limites acceptables d'un ensilage de bonne qualité. L'utilisation des additifs biologiques, lorsque les conditions de fermentation et de conservation sont idéales, est donc discutable.

Tableau 1. Effet des additifs biologiques sur le pH, les acides acétique et lactique.

Durée de fermentation (j)	pH			Acide acétique[1]			Acide lactique[1]		
	T	SP	B[2]	T	SP	B	T	SP	B
1	5,44	5,46	5,45	0,09	0,05	0,05	0,06	0,04	0,04
2	5,46	5,47	5,47	0,10	0,08	0,07	0,06	0,06	0,14
3	5,07	5,42	5,39	0,10	0,09	0,10	0,16	0,16	0,21
7	4,98	5,00	4,64	0,18	0,16	0,15	0,91	0,88	1,76
14	4,43	4,61	4,30	0,20	0,22	0,22	1,72	1,67	2,28
28	4,39	4,36	4,18	0,30	0,27	0,25	2,10	2,34	2,71

[1] Exprimé en % de matière sèche.

[2] T = témoin; SP = Silage Pro; B = mélange de bactéries.

Tableau 2. Effet des additifs biologiques sur les constituants azotés de l'ensilage de luzerne.

Durée de fermentation (j)	N total (%)[1]			N soluble/N total (%)			NH_3/N total (%)		
	T	SP	B[2]	T	SP	B	T	SP	B
1	2,21	2,24	2,02	37,0	37,8	41,2	4,37	3,13	3,63
2	2,32	2,35	2,39	40,8	39,9	37,5	4,45	3,55	3,49
3	2,39	2,32	2,40	38,9	39,4	37,9	5,58	3,45	4,17
7	2,41	2,42	2,40	43,4	45,5	45,4	4,84	5,92	5,56
14	2,34	2,30	2,13	56,4	50,6	53,5	6,27	5,94	6,10
28	2,37	2,55	2,33	50,9	49,8	47,6	6,75	6,41	5,58

[1] Exprimé en % de matière sèche.

[2] T = témoin; SP = Silage Pro; B = bactéries.

Les films de polyéthylène à ensilage

P. Savoie

Farmers looking for low investment silage systems have recently turned either to round bale silage or stack silos. Both are covered with a polyethylene film. The main problem with such systems is the vulnerability of the cover. Good silage requires a perfect seal. The polyethylene may be damaged by adverse weather, animals or improper handling. Two research projects on the quality of polyethylene film have been completed. Experimental results indicated that physical resistance of polyethylene to impact decreased 2 to 3% per month of exposure. Silage dry matter losses due to air infiltration were approximately 0.16% per month under a perfect seal and an average of 0.68% per month for 20 kg of silage in a bag with a 1 cm hole. A theoretical model indicated that films of 100, 150 and 200 microns thickness were optimal for storage periods up to 3, 7 and 12 months respectively. A new standard on polyethylene film quality is presently under study with industry and the farming community.

Plusieurs raisons ont motivé de nombreux agriculteurs à délaisser le foin sec pour l'ensilage. Mentionnons entre autres que nos conditions climatiques ne favorisent pas toujours la récolte des fourrages hâtifs sous forme de foin et que l'ensilage permet une mécanisation complète depuis la récolte jusqu'à l'alimentation des animaux. Cependant, le coût élevé des silos-tours et des équipements nécessaires à la récolte de l'ensilage a limité l'adoption de cette technologie.

Le faible coût d'investissement requis pour la conservation de l'ensilage scellé sous un film de polyéthylène (silo-meule, ensilage de balles rondes en sacs) a suscité beaucoup d'intérêt. Cependant, l'achat de polyéthylène peut entraîner des déboursés annuels importants. Dans le but de réduire ces coûts, certains agriculteurs se tournent parfois vers des produits de médiocre qualité. Or, des déchirures ou une infiltration d'air excessive à travers le polyéthylène peuvent occasionner des pertes importantes d'ensilage dues à la respiration des

plantes et au développement de moisissures. En revanche, il se pourrait qu'un film très coûteux ne réduise que de façon dérisoire les pertes d'ensilage par rapport à un film moyen. Il est donc important pour le producteur de pouvoir choisir un film de polyéthylène dont la qualité correspond à ses besoins.

Le marché du polyéthylène à ensilage est encore peu développé au Québec. En 1986, il s'est fait environ 1 500 meules équivalant à 60 000 t de matière sèche et environ 60 000 balles rondes en sacs correspondant à 15 000 t de matière sèche. Ceci équivaut à 78 000 kg de polyéthylène sous forme de bâche pour les meules et 84 000 kg sous forme de sac. À environ 3,50$ le kilogramme de polyéthylène, ce marché représente actuellement pour les agriculteurs des déboursés de l'ordre d'un demi-million de dollars.

Seulement le tiers environ d'une production totale de 4,5 Mt est présentement conservé sous forme d'ensilage en silo-tour. Moins de 0,1 Mt est conservé sous forme d'ensilage scellé sous plastique. On peut s'attendre à ce que la quantité d'ensilage sous plastique augmente considérablement au cours des dix prochaines années. Il pourrait même être envisagé que l'ensilage sous plastique puisse représenter bientôt entre 0,5 et 1,0 Mt de matière sèche, soit jusqu'à dix fois les quantités actuelles. Le marché du polyéthylène à ensilage pourrait donc décupler au cours de la prochaine décennie.

Des recherches menées par Agriculture Canada, en collaboration avec l'Université Laval et le Centre de recherches de Valcartier du ministère de la Défense nationale, ont permis d'étudier les caractéristiques physiques des films à ensilage et leur influence sur les pertes en matière sèche. Entre juin 1984 et mars 1985 cinq bâches de polyéthylène ont été utilisées pour recouvrir des silos-meules à La Pocatière. Les paramètres suivants ont été mesurés: l'épaisseur des films, la masse spécifique, la résistance en traction (étirement) et la résistance à l'impact (dart-test) du plastique neuf et du plastique altéré par le climat. En moyenne la résistance à l'impact diminuait de 2 à 3 % par mois d'exposition. Le plastique usagé avait tendance à être plus cassant que le plastique neuf (Savoie, 1987, Appl. Eng. Agric. 3: 145).

Une autre expérience menée à Normandin en 1986 a permis d'estimer les pertes d'ensilage dues à l'infiltration d'air à travers le film de polyéthylène. Avec un film parfaitement étanche, les pertes d'ensilage étaient de l'ordre de 0,16 % par mois; dans un sac percé d'un trou de 1 cm de diamètre et contenant 20 kg d'ensilage, les pertes étaient en moyenne de 0,68 % par mois. Un modèle théorique décrivant l'infiltration d'air a été développé pour optimiser le coût du plastique et le coût des pertes d'ensilage. D'après le modèle, les épaisseurs disponibles sur le marché de 100, 150 et 200 microns (4, 6 et 8 millièmes de pouce) sont optimales pour une durée d'entreposage de 3, 7 et 12 mois. Il serait donc souhaitable de choisir l'épaisseur plus élevée que l'épaisseur optimale afin de tirer avantage de la plus grande résistance au déchirement et à la perforation des films plus épais (Savoie, 1987, CSAE paper 87-115).

Ces travaux de recherche sont à la base de l'élaboration d'une norme de qualité du polyéthylène à ensilage présentement à l'étude au Bureau de normalisation du Québec. Une telle norme peut servir de guide à l'industrie manufacturière pour l'obtention de la certification. Des films de qualité certifiée assureront à l'agriculteur qu'il achète un produit satisfaisant à certaines normes.

L'enfouissement du fumier réduit l'érosion hydrique avec la culture du maïs ensilage

A.R. Pesant et J.L. Dionne

Total amounts of soil and runoff from silage corn erosion plots were measured during two growing seasons. Every year, plots received an autumn application of liquid cattle manure at either 30 (M_{30}) or 120 t/ha (M_{120}) at plowing. Nutrient losses (nitrate, phosphorus, potassium, calcium and magnesium) in runoff water were determined. When compared to the M_{30} rate, the M_{120} rate reduced runoff by 59%, reduced soil loss by 72% and improved rainfall retention by 23%. It also reduced the losses of the five nutrients.

Le fumier a toujours joué un rôle important dans l'amélioration de la structure, de la perméabilité et du potentiel de fertilité des sols. Cet engrais organique est souvent appliqué à des doses plus fortes qu'autrefois et l'épandage est actuellement la technique la plus répandue pour le recycler.

Pendant deux années, l'effet de l'incorporation de fumier au sol a été évalué comme moyen de réduire l'érosion hydrique dans les champs de maïs cultivés en pente. À chaque automne, du fumier liquide de bovins (15 % de matières solides) a été appliqué à des doses de 30 t/ha (F_1) et 120 t/ha (F_2) sur des parcelles d'érosion qui ont été labourées immédiatement après l'épandage. À chaque année, l'eau et le sol érodés ont été recueillis lors d'importantes ondées. Les nitrates, le phosphore, le potassium, le calcium et le magnésium ont été dosés.

De mai à septembre, les précipitations mesurées sur le site de l'expérience ont totalisé 415 mm en 1982 et 435 mm en 1983. Dans l'ensemble, 55 % de toute l'eau de pluie tombée a produit de l'érosion. Comparativement à la dose F_1, la dose F_2 a réduit le ruissellement de 59 % ainsi que la perte de sol de 72 %. Ainsi, pour le total de deux années, la dose F_2 a permis de réduire de 19,5 t/ha la perte de sol érodé et, de 193 mm, la perte d'eau ruissellée (tableau 1). La forte dose de fumier a amélioré de 23 % l'infiltration d'eau de pluie dans le

sol et a réduit les pertes d'éléments fertilisants. En augmentant le taux d'application de 30 à 120 t/ha, la perte de phosphore totale dans l'eau de ruissellement a été réduite considérablement tout comme l'a été celle du calcium assimilable (tableau 2), tandis que les pertes de nitrate, de potassium et de magnésium ont été moindres. En conclusion, toute technique capable de freiner le ruissellement en favorisant l'infiltration d'eau dans le sol réduira l'érosion dans les zones agricoles les plus érodées. L'enfouissement d'une forte dose de fumier de bovin s'est avéré une mesure efficace pour réduire l'écoulement d'eau en surface et minimiser les quantités de sol et d'éléments fertilisants érodés.

Tableau 1. Effet de l'enfouissement du fumier sur l'érosion du sol (t/ha) et le ruissellement (mm) (total de 19 ondées).

Doses de fumier	1982	1983	Total
		t/ha	
F_1	16,8	10,1	26,9 (329)
F_2	4,7	2,7	7,4 (136)
Différence	14,1	7,4	19,5 (193)

Tableau 2. Minéraux dans l'eau de ruissellement.

Doses de fumier	N^-NO_3	P (total)	K	Ca	Mg
			kg/ha		
F_1	0,41	2,22	4,66	14,05	3,01
F_2	0,31	0,92	2,61	4,43	1,08

Association pois-céréales pour la production de fourrage

C. Fernet

Eighteen pea-cereal mixtures were evaluated for forage production. In half of these, the peas and cereals were seeded in alternate rows and, in the other half, in the same row. The peas and oats, wheat, or barley combinations were seeded at a total rate of 150 kg/ha with one-third, one-half, and two-thirds of the mixture composed of peas. Seeding the mixtures in the same or in alternate rows had no effect on forage yield and protein content. The best combination for forage production, no matter the cereal, was a 75-75 kg/ha mixture. The wheat-pea mixtures were always inferiour to the other cereal-pea combinations. Protein content and yield increased in direct relationship to the proportion of peas.

Durant trois années consécutives, plusieurs paramètres concernant la culture du pois sec en association avec trois principales céréales de printemps ont été comparés pour la production de fourrage. Dix-huit traitements (associations) ont été comparés entre eux et aux témoins (semis purs). Le protocole expérimental était le suivant:

3 céréales x 2 modes de semis, x 3 doses de semis

Céréales:	orge, blé, avoine
Mode de semis:	rangs alternés: 1 rang de pois et 1 rang de céréale
	rangs en mélange: pois et une céréale sur le même rang
Doses de semis:	groupe 1, pois et céréale 50 - 100 kg/ha
	groupe 2, pois et céréale 75 - 75 kg/ha
	groupe 3, pois et céréale 100 - 50 kg/ha

Semis purs:	pois (Lenca)	150 kg/ha	(75 grains/m²)
	avoine (Oxford)	100 kg/ha	(325 grains/m²)
	blé (Dundas)	150 kg/ha	(365 grains/m²)
	orge (Sophie)	120 kg/ha	(325 grains/m²)

La productivité totale en kg/ha des espèces en semis purs et des trois groupes d'associations cultivés en mélange sur le rang est consignée à la figure 1. Le pois associé aux céréales produit le meilleur rendement à l'hectare que les espèces cultivées en semis pur. L'association pois et céréale composée de 75-75 kg/ha est celle qui fournit le plus de matériel à l'hectare, tandis que l'association pois et blé produit le rendement le plus bas à l'hectare indépendamment de la dose de semis. La contribution du pois au rendement augmente proportionnellement avec la fraction de pois dans le semis.

Le pois cultivé en semis pur produit 1 t/ha de protéines, soit le double du rendement individuel des céréales, tandis que le rendement demeure plus constant à l'intérieur d'un même groupe de traitements. L'association pois et orge donne un rendement légèrement supérieur aux associations pois et blé et pois et avoine (tableau 1). Le pourcentage de protéines augmente d'environ 12 % en passant du premier groupe (50-100) au second (75-75) et au troisième (100-50).

Dans l'ensemble, la productivité totale ou en protéines n'est pas différente entre les deux modes de semis, bien qu'elle soit légèrement supérieure lorsque le semis est effectué en mélange sur le rang.

Tableau 1. Association pois et céréales.

Lennoxville 1984-85-86

Espèces Semis purs	Doses de semis kg/ha	Doses de semis grains/m²	Protéines kg/ha	Protéines %
Pois	150	75	1049	19,0
Avoine	100	325	407	7,1
Blé	150	365	450	8,4
Orge	120	325	483	7,9

Espèces Associations	Dose de semis kg/ha	Semis en mélange sur le rang: Protéines kg/ha	Protéines %	Pois (%) Semis	Pois (%) Récolte	Semis en rangs alternés: Protéines kg/ha	Protéines %	Pois (%) Semis	Pois (%) Récolte
Pois-Avoine	50 - 100	632	10,0	33	24	650	9,8	33	22
Pois-Blé	50 - 100	628	11,8	33	33	656	11,6	33	30
Pois-Orge	50 - 100	731	10,6	33	25	698	10,6	33	25
Pois-Avoine	75 - 75	782	10,9	50	33	756	11,0	50	32
Pois-Blé	75 - 75	829	13,4	50	51	807	13,8	50	48
Pois-Orge	75 - 75	870	12,2	50	36	839	11,9	50	38
Pois-Avoine	100 - 50	888	13,2	66	51	873	12,8	66	48
Pois-Blé	100 - 50	877	14,8	66	62	803	14,5	66	58
Pois-Orge	100 - 50	974	14,2	66	57	939	13,9	66	54

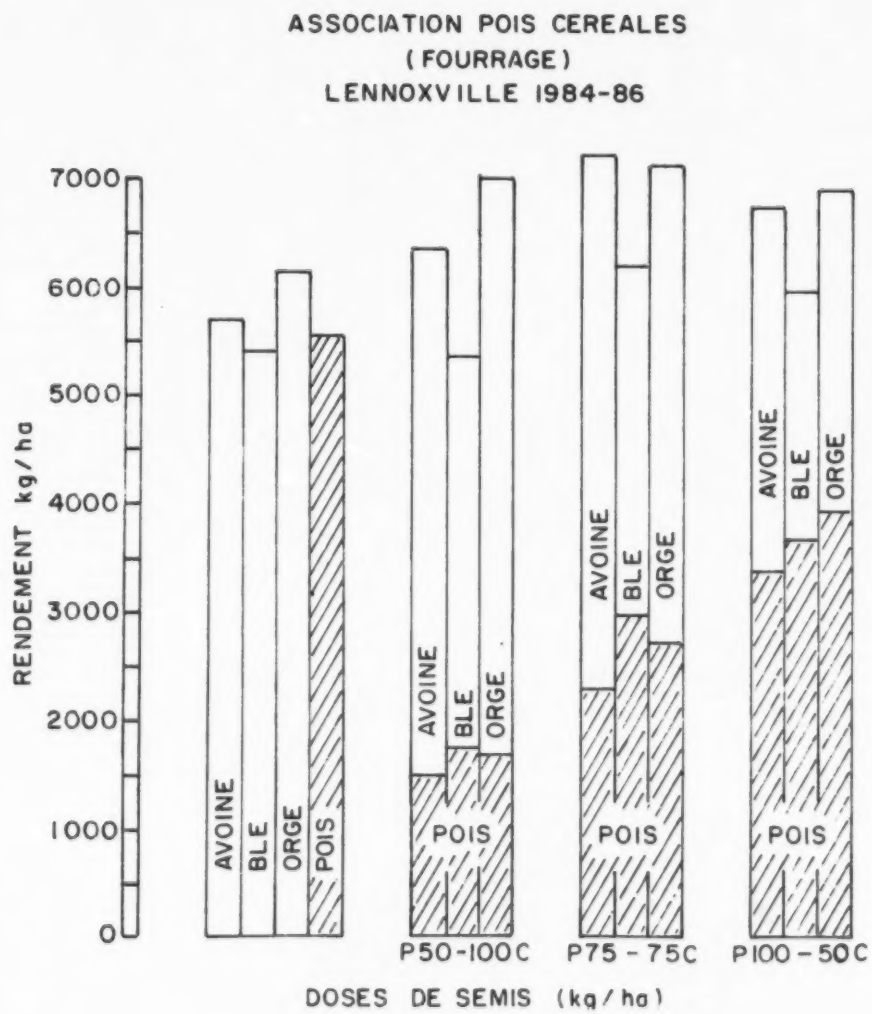


Figure 1. Rendements de l'association pois et céréales.

La fertilisation des sols riches et la pomme de terre commercialisable

G.M. Barnett et J.E. Comeau

An experiment conducted during 2 years on a potato soil (St. Andre schistous loam) at Cacouna demonstrated that there was no statistically significant difference in saleable yields when 6-12-12, 8-16-16, 8-16-16 Mg, 8-16-16***, or 10-10-10 were applied at 1120 to 1680 kg/ha. Phosphorus (0-46-0) or potassium (0-0-60) alone at 67 to 210 kg/kg of P_2O_5 or K_2O produced little yield response on this high P (>400 kg/ha) and K (>600 kg/ha) soil. Nitrogen alone at the same rates of N generally produced yields statistically equivalent but somewhat lower than the compound fertilizers. Potato specific gravity was lowest with the compound fertilizers, highest on no-fertilizer or 0-46-0 treatments, and intermediate on nitrogen-only (33-0-0) plots. Therefore on high P and K soils, fertilization with nitrogen-only may be an option of interest in periods of economic stress.

Des engrais composés, tels que le 6-12-12 et le 8-16-16, ont souvent été appliqués à des taux de 1000 à 2000 kg/ha pour la fertilisation des pommes de terre. Les pommes de terre utilisent de 1 à 30 % du phosphore (P) et du potassium (K), ce qui occasionne des accumulations de ces deux éléments dans le sol à des niveaux pouvant varier entre 500 et 2000 kg/ha. Serait-il possible d'utiliser ces réserves?

Pendant deux ans, une expérience comparant les engrais composés tels que le 6-12-12, le 8-16-16, le 8-16-16 Mg, le 8-16-16*** et le 10-10-10 aux engrais simples comme le 33-0-0, le 0-46-0 et le 0-0-60 a été effectuée sur un sol à pommes de terre (le loam schisteux Saint-André) à Cacouna. Chacun des engrais simples (33-0-0, 0-46-0, 0-0-60) ont été appliqués sous forme de N, P_2O_5 et K_2O aux taux de 67, 134 et 201 kg/ha et les engrais composés à 1120, 1680, et 2240 kg/ha. Au cours de la deuxième année, il y avait également un traitement qui ne contenait pas de fertilisants (témoin).

Au cours des deux années, les engrais composés, tels le 6-12-12, le 8-16-16, le 8-16-16 Mg, le 8-16-16*** et le 10-10-10, ont produit des augmentations de rendement semblables (figure 1A). Comparativement au témoin (sans fertilisation), les engrais simples, tels le 0-46-0 et le 0-0-60, n'ont pas amélioré les rendements de pommes de terre commercialisables. L'engrais simple 33-0-0 a cependant donné des rendements supérieurs aux engrais simples 0-46-0 et 0-0-60 et même souvent des rendements statistiquement équivalents aux engrais composés. Le taux d'application des engrais a produit des augmentations de rendement seulement au cours de la deuxième année (figure 1B). La proportion de pommes de terre commercialisables (75-89 %) a suivi les mêmes tendances que les rendements commercialisables. Il est évident que les sols riches en P et K répondent à un apport d'azote.

La qualité des pommes de terre utilisées pour le consommation et la transformation est fonction de la matière sèche et du poids spécifique. La meilleure qualité de pommes de terre a été obtenue avec le témoin (sans fertilisation) et avec l'application de l'engrais simple 0-46-0. La moins bonne qualité a été obtenue avec les engrais composés. L'engrais simple azoté 33-0-0 a produit des pommes de terre de qualité intermédiaire (figure 2A). L'augmentation du taux d'application des fertilisants a provoqué une baisse du poids spécifique (figure 2B). En fait, quand le rendement augmente, la qualité diminue.

En conclusion, sur les sols riches en P et K l'addition seule d'azote (33-0-0) pourrait se révéler avantageuse. En effet, l'apport d'azote a produit la plupart des augmentations de rendement alors qu'il y a eu peu d'augmentation dues aux apports de P et K.

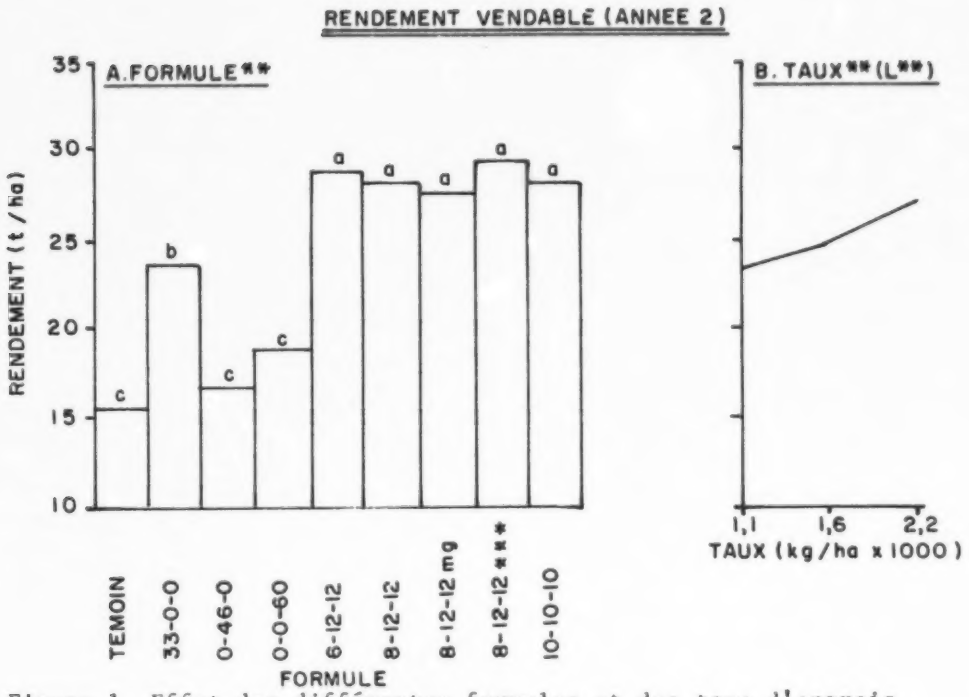


Figure 1. Effet des différentes formules et des taux d'engrais chimiques sur le rendement des pommes de terre Katahdin à Cacouna. (** = significatif au niveau 0,01; L = linéaire; les colonnes avec la même lettre ne sont pas différentes selon le test de Duncan P = 0,05).

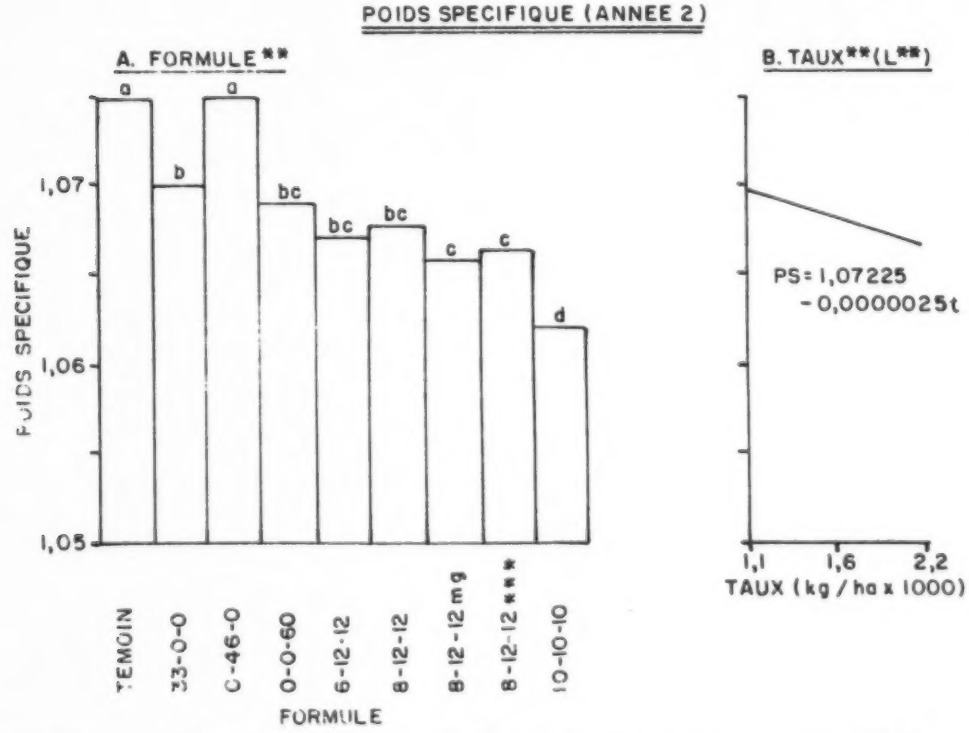


Figure 2. Effet des formules et des taux d'engrais sur le poids spécifique des pommes de terre commercialisables.

PUBLICATIONS RÉCENTES

Publications scientifiques:

Batra, T.R.; Lin, C.Y.; McAllister, A.J.; Lee, A.J.; Roy, G.L.; Vesely, J.A.; Wauthy, J.M.; Winter, K.A. 1987. Multitrait estimation of genetic parameters of lactation curves in Holstein heifers. J. Dairy Sci. 70:2105-2111.

Bernier, J.F.; Calvert, C.C. 1987. Effect of a major gene for growth on protein synthesis in mice. J. Anim. Sci. 65:982-995.

Bernier, J.F.; Calvert, C.C.; Baldwin, R.L. 1987. Energetics of protein synthesis in mice with a major gene for growth. J. Nutr. 117:2036-2045.

Bernier, J.F.; Calvert, C.C.; Famula, T.R.; Baldwin, R.L. 1987. Energetic efficiency of protein and fat deposition in mice with a major gene for rapid postweaning gain. J. Nutr. 117:539-548.

Dionne, J.L.; Pesant, A.R. 1987. Effets de la fumure potassique et des régimes hydriques sur la réponse au potassium de la luzerne et de la fléole des prés. Can. J. Soil Sci. 67:811-823.

Dubreuil, P.; Pelletier, G.; Petitclerc, D.; Lapierre, H.; Couture, Y.; Morisset, J.; Gaudreau, P.; Brazeau, P. 1987. Effect of growth hormone-releasing factor (1-29)NH_2 and thyrotropin-releasing factor on growth hormone release in lactating sows. Reprod. Nutr. Dévelop. 27:601-603.

Dubreuil, P.; Pelletier, G.; Petitclerc, D.; Lapierre, H.; Couture, Y.; Brazeau, P.; Gaudreau, R.; Morisset, J. 1987. Influence of age and sex on basal secretion of growth hormone (GH) and on GH-induced release by porcine GH-releasing factor pGRF (1-29NH_2) in growing pigs. Domest. Anim. Endocrinol. 4:299-307.

Fahmy, M.H. 1987. The accumulative effect of Finnsheep breeding in crossbreeding schemes: wool production and fleece characteristics. Can. J. Anim. Sci. 67:1-11.

Farmer, C.; Houtz, S.K.; Hagen, D.R. 1987. Estrone concentration in sow milk during and after parturition. J. Anim. Sci. 64:1086-1089.

Farmer, C.; Kensinger, R.S.; Hagen, D.R. 1987. Relationship of estrone and prolactin with growth and survival of piglets to 35D of age. J. Anim. Sci. 65:1034-1041.

Girard, V.; Pelletier, G. 1987. Interpretation of nonsteady state rumen liquid marker dilution curves. Can. J. Anim. Sci. 67:563-567.

Guilbault, L.A.; Thatcher, W.W.; Drost, M.; Haibel, G.K. 1987. Influence of a physiological infusion of prostaglandin $F_{2\alpha}$ into postpartum cows with partially suppressed endogenous production of prostaglandins. 1. Uterine and ovarian morphological responses. Theriogenology 27:931-946.

Guilbault, L.A.; Thatcher, W.W.; Wilcox, C.J. 1987. Influence of a physiological infusion of prostaglandin $F_{2\alpha}$ into postpartum cows with partially suppressed endogenous production of prostaglandins. 2. Interrelationships of hormonal, ovarian and uterine responses. Theriogenology 27:947-957.

Lapierre, H.; Petitclerc, D.; Dubreuil, P.; Pelletier, G.; Gaudreau, P.; Morisset, J.; Couture, Y.; Brazeau, P. 1987. Synergism between a human growth hormone-releasing factor and thyrotropin-releasing factor on growth hormone release in relation with the stage of lactation of Holstein dairy cows. Reprod. Nutr. Dévelop. 27:605-607.

Lapierre, H.; Petitclerc, D.; Pelletier, G.; Dubreuil, P.; Morisset, J.; Gaudreau, P.; Couture, Y.; Brazeau, P. 1987. Synergism and diurnal variations of a human growth hormone-releasing factor (1-29)NH_2 and thyrotropin-releasing factor on growth hormone release in dairy calves. Domest. Anim. Endocrinol. 4:207-214.

Lin, C.Y.; Lee, A.J.; McAllister, A.J.; Batra, T.R.; Roy, G.L.; Vesely, J.A.; Wauthy, J.M.; Winter, K.A. 1987. Intercorrelations among milk production traits and body and udder measurements in Holstein heifers. J. Dairy Sci. 70:2385-2393.

Lin, C.Y.; McAllister, A.J.; Ng-Kwai-Hang, K.F.; Hayes, J.F.; Batra, T.R.; Lee, A.J.; Roy, G.L.; Vesely, J.A.; Wauthy, J.M.; Winter, K.A. 1987. Association of milk protein types with growth and reproductive performance of dairy heifers. J. Dairy Sci. 70:29-39.

Lussier, J.G.; Matton, P.; Dufour, J.J. 1987. Growth rates of follicles in the ovary of the cow. J. Reprod. Fert. 81:301-307.

McAllister, A.J.; Chesnais, J.P.; Batra, T.R.; Lee, A.J.; Lin, C.Y.; Roy, G.L.; Vesely, J.A.; Wauthy, J.M.; Winter, K.A. 1987. Herdlife lactation yield, herdlife and survival of Holstein and Ayrshire-based lines of dairy cattle. J. Dairy Sci. 70:1442-1451.

Partridge, I.G.; Low, A.G.; Matte, J.J. 1987. Double-low rapeseed meal for pigs: ileal apparent digestibility of amino acids in diets containing various proportions of rapeseed meal, fish meal and soya-bean meal. Anim. Prod. 44:415-420.

Pelletier, G.; B. de Passillé, A.M.; Bernier-Cardou, M.; Morisset, J. 1987. Influence of pregnancy, lactation, litter size and diet energy density on the stomach and intestine of sows. J. Nutr. 117:1759-1766.

Pelletier, G.; Petitclerc, D.; Lapierre, H.; Bernier-Cardou, M.; Morisset, J.; Gaudreau, P.; Couture, Y.; Brazeau, P. 1987.Injection of synthetic human growth hormone-releasing factors in dairy cows. 1. Effect on feed intake and milk yield and composition. J. Dairy Sci. 70:2511-2517.

Pesant, A.R. 1987. Snowmobiling impact on snow and soil properties and on winter cereals. Can. Field-Natur. 101:22-32.

Pesant, A.R.; Dionne, J.L.; Genest, J. 1987. Soil and nutrient losses in surface runoff from conventional and no-till corn systems. Can. J. Soil Sci. 67:835-843.

Petit, H.V.; Ivan, M.; Brisson, G.J. 1987. Comparison of polyethylene glycol markers and chromium ethylenediamine tetraacetic acid as markers for measuring ileal flow in the preruminant calf. Can. J. Anim. Sci. 67:1155-1158.

Petit, H.V.; Ivan, M.; Brisson, G.J. 1987. Duodenal flow of digesta in preruminant calves fed clotting or nonclotting milk replacer. J. Dairy Sci. 70:2570-2576.

Petit, H.V.; Ivan, M.; Brisson, G.J. 1987. An oxalate-sodium hydroxide buffer to study the role of milk replacer coagulation in preruminant calves. J. Dairy Sci. 70:2565-2569.

Petitclerc, D.; Pelletier, G.; Lapierre, H.; Gaudreau, P.; Couture, Y.; Dubreuil, P.; Morisset, J.; Brazeau, P. 1987. Dose response of two synthetic human growth hormone-releasing factors on growth hormone release in heifers and pigs. J. Anim. Sci. 65:996-1005.

Pommier, S.A.; Flipot, P.M.; Lalande, G. 1987. Qualité des carcasses des taurillons Holstein alimentés à deux niveaux d'orge en période de finition. Can. J. Anim. Sci. 67:855-858.

Robert, S.; Dancosse, J.; Dallaire, A. 1987. Some observations on the role of environment and genetics in behaviour of wild and domestic forms of Sus scrofa (European wild boars and domestic pigs). Appl. Anim. Behav. Sci. 17:253-262.

St-Pierre, N.R.; Bouchard, R.; St-Laurent, G.; Roy, G.L.; Vinet, C. 1987. Performance of lactating dairy cows fed silage from corn of varying maturities. J. Dairy Sci. 70:108-115.

St-Pierre, N.R.; Scobie, G.M. 1987. The component pricing of milk revisited. Am. J. Agric. Econ. 69:693-696.

St-Pierre, N.R.; Thraen, C.S.; Harvey, W.R. 1987. Minimum cost nutrient requirements from a growth response function. J. Anim. Sci. 64:312-327.

Savoie, P. 1987. Physical alterations of polyethylene film used to cover silage. Appl. Eng. Agric. 3:145-147.

Stanisiewski, E.P.; Chapin, L.T.; Petitclerc, D.; Tucker, H. Allen. 1987. Effect of photoperiod and castration on prolactin, testosterone and luteinizing hormone concentrations in male calves. J. Anim. Sci. 65:1306-1311.

Divers

[Barette, D.; Boyaud, D.; Flipot, P.M.; Matte, J.J.] 1987. Nutrition et alimentation. Pages 111-146 dans Porc. Ministère de l'Agriculture, des pêcheries et de l'alimentation du Québec, Conseil des productions animales du Québec, Agdex 440. 302 pp.

Barnett, G.M. 1987. Fertilizer value of pig manure. Page 63 dans Symposium on pig manure: treatment, analytical methods, environmental impacts: 70th Canadian Chemical Conference and Exhibition, Quebec, June 7-11, 1987. (Résumé).

Barnett, G.M.; Comeau, J.E. 1987. La production des pommes de terre et les effets résiduels des réserves du sol en phosphore et en potassium. Pages 61-64 dans St-Pierre, J.C., éd. Faits saillants des travaux de la Station de recherches de Lennoxville 1987. Agriculture Canada, Direction générale de la recherche, bull. 10. 81 pp.

Batra, T.R.; Lin, C.Y.; McAllister, A.J.; Lee, A.J.; Roy, G.L.; Vesely, J.A.; Wauthy, J.M.; Winter, K.A. 1987. Effects of calving problems on subsequent reproduction and milk production in Holstein heifers. Can. J. Anim. Sci. 67:1171. (Résumé).

B. de Passillé, A.M. 1987. Understanding pig behaviour can increase your profits. Pages 198-215 dans Disease, ventilation and management: proceedings of the Alberta Pork Seminar, Banff, Alberta, 28-30 January 1987. University of Alberta. 366 pp.

B. de Passillé, A.M.; Robert, S.; Dubreuil, P.; Pelletier, G.; St-Pierre, N.; Brazeau, P. 1987. Relationships between behavior, stage of lactation and administered hypothalamic factors in sows. Can. J. Anim. Sci. 67:1165. (Résumé).

Bergeron, R.; Roy, G.L. 1987. Préparation des veaux d'embouche: si l'écornage et la vaccination sont toujours de rigueur le sevrage reste discutable. Bovins du Québec 1(3):6-8.

Bergeron, R.R.; Roy, G.L.; Latrille, L. 1987. Évaluation de l'efficacité d'un programme de préconditionnement des veaux d'embouche pour la production de viande bovine dans l'est du Canada. Can. J. Anim. Sci. 67:591-592. (Résumé).

Bilodeau, P.P.; Petitclerc, D.; St-Pierre, N.; Pelletier, G.; St-Laurent, G.J. 1987. Effects of photoperiod and feed restriction on lactation of cows fed corn or barley grain in total mixed ration. J. Anim. Sci. 65 (Suppl. 1):428. (Résumé).

Bilodeau, P.P.; Petitclerc, D.; St-Pierre, N.; Pelletier, G.; St-Laurent, G.J. 1987. Effects of photoperiod on basal and milking-induced release of growth hormone and prolactin of cows fed corn or barley grain in total mixed rations. Can. J. Anim. Sci. 67:1175. (Résumé).

Bilodeau, R.R.; B. de Passillé, A.M.; Girard, C.L.; Matte, J.J.; Brisson, G.J. 1987. Growth performances serum folates and B_{12} vitamin of pigs reared on solid or slatted floors. Can. J. Anim. Sci. 67:1165. (Résumé).

Bonn, F.; Brochu, R.; Charbonneau, L.; Davis, A.; Deslandes, S.; Gwyn, H.; Perras, S.; Royer, A.; Pesant, A.; Carignan, M.; Therrien, M.; Fortin, J.P.; Clément, P. 1987. Analyse radiométrique et potentiel de l'imagerie HRV-SPOT pour les applications en utilisation du sol urbain et agroforestier, en géologie et en hydrologie. Page 89 dans Colloque SPOT, Paris, novembre 1987. (Résumé).

Brabant, C.; Lachance, B. 1987. La production de veau de grain: une technique récente qui exige minutie et attention. Bovins du Québec 1(4):26-27, 29-30.

Carruthers, T.D.; Lussier, J.G.; Gonzalez, A.; Mapletoft, R.J. 1987. Postovulatory follicle-stimulating hormone (FSH) secretion in beef heifers superovulated with increasing doses of Folltropin. Page 33 dans Canada West Society for Reproductive Biology, 9th Annual Winter Workshop, University of Saskatchewan, Saskatoon. (Résumé).

Close, W.H.; Matte, J.[J.]; Buttle, H.L. 1987. The influence of the nutritional state of the lactation sow on oestradiol secretion post weaning. Anim. Prod. 44:463. (Résumé).

Delisle, J.; Petit, H.V.; Brisson, G.J. 1987. Importance de la coagulation abomasale d'un lactoremplaceur pour l'alimentation de l'agneau. Can. J. Anim. Sci. 67:600. (Résumé).

Dionne, J.L. 1987. Effets des doses d'azote sur la hauteur des plants, l'indice de récolte et le pourcentage d'humidité des céréales. Pages 54-57 dans St-Pierre, J.C., éd. Faits saillants des travaux de la Station de recherches de Lennoxville 1987. Agriculture Canada, Direction générale de la recherche, bull 10. 81 pp.

Dubreuil P.; Couture, Y.; Pelletier, G.; Petitclerc, D.; Lapierre, H.; Gaudreau, P.; Morisset, J.; Brazeau, P. 1987. Effect of long term administration of porcine growth hormone-releasing factor (pGRF(1-29)NH_2) and(or) thyrotropin releasing factor (TRF) on growth hormone (GH) and thyroxine (T_4) release in growing pigs. J. Anim. Sci. 65 (Suppl. 1):389. (Résumé).

Dubreuil, P.; Pelletier, G.; Dionne, G.; Petitclerc, D.; Lapierre, H.; Gaudreau, P.; Arora, J.; Brazeau, P. 1987. Active immunization against somatostatin in pigs. Can. J. Anim. Sci. 67:1177. (Résumé).

Dubreuil, P.; Pelletier, G.; Lapierre, H.; Petitclerc, D.; Couture, Y.; Morisset, J.; Gaudreau, P.; Brazeau, P. 1987. Endogenous growth hormone (GH) secretion and GH induced release by growth hormone-releasing factor (GRF(1-29)NH_2) in anesthetized and conscious gilts. Can. J. Anim. Sci. 67:599. (Résumé).

Dubreuil, P.; Pelletier, G.; Petitclerc, D.; Lapierre, H.; Couture, Y.; Morisset, J.; Gaudreau, P.; Brazeau, P. Castration and testosterone effects on endogenous and somatocrinin (GRF) induced growth hormone (GH) release in pigs. Effets de la castration et de la testostérone sur les niveaux basaux et stimulés par la somatocrinine de l'hormone de croissance chez le porc. Pages 47-48 dans Abstracts: XXIII World Veterinary Congress, August 16-21, 1987, Montreal. 494 pp.

Fahmy, M.H. 1986. Preliminary results on fertility, prolificacy, lamb production and carcass traits of Romanov sheep in Canada. Pages 559-564 dans 3rd World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, Lincoln, Nebraska, July 16-22, 1986. Vol. IX: Breeding programs for dairy and beef cattle, water buffalo, sheep and goats. University of Nebraska, Institute of Agriculture and Natural Resources. 721 pp.

Fahmy, M.H.; Dufour, J.J. 1987. Le taux d'ovulation, le nombre d'agneaux nés par portée et la mortalité embryonnaire chez les races DLS, Finnoise et sept de leurs croisements. Pages 32-34 dans St-Pierre, J.C., éd. Faits saillants des travaux de la Station de recherches de Lennoxville 1987. Agriculture Canada, Direction générale de la recherche, bull. 10. 81 pp.

Fahmy, M.H.; Trottier, L.; Gagné-Giguère, S. 1987. Les croisements dans l'amélioration des porcs au Canada. Agriculture Canada, Direction générale de la recherche, bull. tech. 1987 - 6F. 20 pp. The use of crossbreeding to improve swine production in Canada. Agriculture Canada, Research Branch, Tech. bull. 1987 - 6E. 19 pp.

Farmer, C.; Christison, G.I. 1987. La sélection de planchers à caillebotis par des porcelets nouveaux-nés et des porcs sevrés. Pages 49-53 dans St-Pierre, J.C., éd. Faits saillants des travaux de la Station de recherches de Lennoxville 1987. Agriculture Canada, Direction générale de la recherche, bull. 10. 81 pp.

Fernet, C. 1987. Les gelées tardives dans le maïs. Le Bulletin des agriculteurs 69(11):38.

Fernet, C. 1987. Quelques données sur le pois sec en semis pur. Le Bulletin des agriculteurs 70(2):30,32.

Fernet, C. 1987. Réaction du pois sec à différents niveaux de population. Pages 65-67 dans St-Pierre, J.C., éd. Faits saillants des travaux de la Station de recherches de Lennoxville 1987. Agriculture Canada, Direction générale de la recherche, bull. 10. 81 pp.

Fernet, C.; Pesant, A.R. 1987. Persistance et productivité de la luzerne: l'influence du sol. Le Bulletin des agriculteurs 70(2):26,28.

Flipot, P.M. 1987. Effet des additifs biologiques sur la fermentation et la digestibilité des ensilages d'herbe. Pages 29-31 dans St-Pierre, J.C., éd. Faits saillants des travaux de la Station de recherches de Lennoxville 1987. Agriculture Canada, Direction générale de la recherche, bull. 10. 81 pp.

Fortier, M.A.; Guilbault, L.A.; Grasso, F. 1987. Cultured epithelial and stromal cells from bovine endometrium both synthesized and responded to prostaglandins. Annual Meeting of the Canadian Fertility and Andrology Society, Val David, Quebec (Résumé).

Girard, C.L. 1987. La mesure de l'activité myoélectrique gastro-intestinale comme outil de recherche en nutrition animale. Pages 17-19 dans St-Pierre, J.C., éd. Faits saillants des travaux de la Station de recherches de Lennoxville 1987. Agriculture Canada, Direction générale de la recherche, bull. 10. 81 pp.

Girard, C.L.; Matte, J.J. 1987. Serum folates and B-12 vitamin variations during the rearing period of white veal calves. Profil des concentrations sériques de folate et de vitamine B-12 pendant l'élevage du veau de lait. Pages 444-445 dans 38th Annual Meeting of the EAAP, Lisbon, Portugal, 28th September - 1st October 1987. Volume 1. (Résumé).

Girard, C.L.; Sissons, J.W. 1987. The role of migratory complexes in the regulation of digesta transport. XIth International Symposium on Gastrointestinal Motility, Oxford, September 1987. (Résumé).

Girard, C.L.; Matte, J.J.; Roy, G.L. 1987. Serum folates in young dairy heifers. Can. J. Anim. Sci. 67:1178. (Résumé).

Grasso, F.; Guilbault, L.A.; Fortier, M.A. 1987. Prostaglandin production by cultured stromal and epithelial cells of the bovine endometrium: influence of steroids. J. Anim. Sci. 65 (Suppl. 1): 412. (Résumé).

Guertin, G.; Lachance, B.; Petitclerc, D.; St-Laurent, G.J. 1987. Effects of photoperiod and feeding corn or barley on diet digestibility in heavy veal production. J. Anim. Sci. 65 (Suppl. 1):475. (Résumé).

Guertin, G.; Lachance, B.; Petitclerc, D.; St-Laurent, G.J. 1987. Effects of photoperiod and feeding whole corn, whole barley or rolled barley on growth performance of heavy veal. Can. J. Anim. Sci. 67:1188-1189. (Résumé).

Guilbault, L.A. 1987. Activité ovarienne en début de gestation chez la vache. Pages 13-16 dans St-Pierre, J.C., éd. Faits saillants des travaux de la Station de recherches de Lennoxville. 1987. Agriculture Canada, Direction générale de la recherche, bull. 10. 81 pp.

Guilbault, L.A. Endocrinologie post-partum et mécanisme responsable de l'établissement du cycle oestral. Feuillets 2-23 dans Régie de la reproduction et de l'alimentation en période postpartum chez la vache laitière: mise à jour 1987: comptes-rendus des conférences de la journée d'information du 11 novembre 1987 à St-Hyacinthe, Québec. Université de Montréal, 95 feuillets.

Guilbault, L.A.; Dufour, J.J.; Roy, G.L. 1987. Influence of the breed of fetus on physiological, endocrine and production responses of Ayrshire dams during the periparturient period. Theriogenology 27:232. (Résumé).

Guilbault, L.A.; Roy, G.L.; Brassard, P.; Ennaji, A. 1987. Superovulation by continuous aortic infusion of follicle stimulation hormone (FSH-P) in cattle. Theriogenology 27:233. (Résumé).

Guilbault, L.A.; Roy, G.L.; Grasso, F.; Matton, P. 1987. Follicular and luteal functions following prostaglandin-induced luteolysis during early pregnancy in cattle. J. Anim. Sci. 65 (Suppl. 1):376. (Résumé).

Guilbault, L.A.; Villeneuve, P.; Dufour, J.J.; Haibel, G.K. 1987. Cannulation of the costoabdominal artery for chronic sampling or infusion into the abdominal aorta in cattle. Can. J. Anim. Sci. 67:598-599. (Résumé).

Lachance, B. 1987. Alimentation liquide et l'utilisation de sous-produits. Journée d'information technique sur la production porcine, Saint-Hyacinthe, Auberge des Seigneurs, 29 janvier 1987.

Lachance, B.; Boyaud, D.; Gagnon, P.; Chomereau-Lamothe, C.; Charuest, J.P. 1987. L'utilisation du lactosérum dans l'alimentation liquide des porcs. Pages 35-40 dans St-Pierre, J.C., éd. Faits saillants des travaux de la Station de recherches de Lennoxville 1987. Agriculture Canada, Direction générale de la recherche, bull. 10. 81 pp.

Lapierre, H. 1987. La somatotropine: petit histoire d'une grande protéine. Le Producteur de lait québécois 7(6):27,29.

Lapierre, H. 1987. Quelques éclaircissements sur l'hormone de croissance. Le Bulletin des agriculteurs 70(2):104.

Lapierre, H.; Arseneault, Y.; Dubreuil, P.; Peticlerc, D.; Pelletier, G.; Léonard, M.; Block, E. 1986. Le point sur l'hormone de croissance: Symposium sur les bovins laitiers (première partie). La Revue Holstein Québec 5(4):50-54.

Lapierre, H.; Arseneault, Y.; Dubreuil, P.; Petitclerc, D.; Pelletier, G.; Léonard, M.; Block, E. 1987. Le point sur l'hormone de croissance: Symposium sur les bovins laitiers (2ième partie). La Revue Holstein Québec 6(1):42-47.

Lapierre, H.; Arseneault, Y.; Dubreuil, P.; Petitclerc, D.; Pelletier, G.; Léonard, M.; Block, E. 1987. Le point sur l'hormone de croissance: Symposium sur les bovins laitiers (3ième partie). La Revue Holstein Québec 6(2):70-75.

Lapierre, H.; Arseneault, Y.; Dubreuil, P.; Petitclerc, D.; Pelletier, G.; Léonard, N.; Block, E. 1987. Le point sur l'hormone de croissance: Symposium sur les bovins laitiers (Fin). La Revue Holstein Québec 6(3):46-48.

Lapierre, H.; Pelletier, G.; Petitclerc, D.; Dubreuil, P.; Morisset, J.; Gaudreau, P.; Couture, Y.; Brazeau, P. 1987. Effect of daily injections of a human growth hormone-releasing factor (hGRF(1-29)NH_2) on milk production in dairy cows. Can. J. Anim. Sci. 67:593. (Résumé).

Lapierre, H.; Petitclerc, D.; Pelletier, G.; Dubreuil, P.; Gaudreau, P.; Couture, Y.; Morisset, J.; Brazeau, P. 1987. Effect of human growth-hormone releasing factor (hGRF) and(or) thyrotropin-releasing factor (TRF) on growth hormone (GH) release on male dairy calves. Can. J. Anim. Sci. 67:1179. (Résumé).

Lapierre, H.; Petitclerc, D.; Pelletier, G.; Dubreuil, P.; Gaudreau, P.; Couture, Y.; Morisset, J.; Brazeau, P. 1987. Effects of daily injections of human growth hormone-releasing factor (hGRF(1-29)NH_2) and(or) thyrotropin-releasing factor (TRF) on growth hormone (GH) release and milk production in dairy cows. J. Anim. Sci. 65 (Suppl. 1):429. (Résumé).

Lapierre, H.; Petitclerc, D.; Pelletier, G.; Dubreuil, P.; Gaudreau, P.; Mowles, T.; Felix, A.; Brazeau, P. 1987. Effect of a potent analog of human growth hormone-releasing factor (hGRF) on growth hormone (GH) release of dairy cows. J. Dairy Sci. 70 (Suppl. 1): 178. (Résumé).

Lemelin, M.; Champagne, D.; Farmer, C.; Richard, Y. 1987. De la naissance à 48 heures: une période critique pour le porcelet. Pages 15-40 dans Colloque sur la production porcine, Centre culturel de Drummondville, 26 mai 1987. Ministère de l'Agriculture, des pêcheries et de l'alimentation du Québec, Conseil des productions animales du Québec. 158 pp.

Lussier, J.G.; Carruthers, T.D. 1987. Endocrine and superovulatory response in heifers pretreated with FSH or follicular fluid. Theriogenology 27:253. (Résumé).

Matte, J. 1987. L'acide folique pourrait réduire la mortalité prénatale. La Terre de chez nous 5(8):48-49. (Dossier d'information technique et professionnelle).

Matte, J. 1987. L'acide folique, son influence sur la taille de la portée. Pages 1-16 dans Texte de conférences: Journée production porcine, 18 février 1987, Granby. Ministère de l'Agriculture, des pêcheries et de l'alimentation du Québec. 84 pp.

Matte, J.J. 1987. L'influence de l'acide folique sur la prolificité des truies. Le Bulletin des agriculteurs 70(6):3P.

Matte, J.J.; Close, W.H. 1987. The effect of split weaning in late lactation on growth rate of piglets. Can. J. Anim. Sci. 67:1168. (Résumé).

Matte, J.J.; Close, W.H. 1987. The effects of split weaning on the reproductive performance of sows. L'influence du sevrage fractionné sur les performances de reproduction des truies. Pages 1252-1253 dans 38th Annual Meeting of the EAAP, Lisbon, Portugal, 28th September - 1st October 1987. Volume 2. (Résumé).

Matte, J.J.; Girard, C.L. 1987. Effects of intramuscular injections of folic acid during lactation on folates in serum and milk and performances of sow and piglets. Effets d'injections intramusculaires d'acide folique pendant la lactation sur les folates du sérum et du lait et sur les performances des truies et des porcelets. Pages 440-441 dans 38th Annual Meeting of the EAAP, Lisbon, Portugal, 28th Septembre - 1st October 1987. Volume 1. (Résumé).

Matte, J.J.; Girard, C.L.; Brisson, G.J. 1987. Importance de l'acide folique administré pendant la gestation sur le statut hématologique du porcelet. Pages 41-45 dans St-Pierre, J.C., éd. Faits saillants des travaux de la Station de recherches de Lennoxville 1987. Agriculture Canada, Direction générale de la recherche, bull. 10. 81 pp.

Matte, J.J.; Guilbault, L.A.; Dubreuil, P.; Petitclerc, D.; Pelletier, G. 1987. Plasma lactose concentrations after weaning and the return to estrus in sows. Can. J. Anim. Sci. 67:1180. (Résumé).

Pelletier, G. 1987. Dernières nouveautés sur l'hormone de croissance ou somatotropine. Pages 34-43 dans Journées agricoles: la production laitière, Drummondville, le 13 février 1987. Ministère de l'Agriculture, des pêcheries et de l'alimentation du Québec. 61 pp.

Pelletier, G.; Petitclerc, D.; Lapierre, H. 1987. Influence de l'injection de somatocrinine sur la production de lait des vaches. Pages 4-7 dans St-Pierre, J.C., éd. Faits saillants des travaux de la Station de recherches de Lennoxville 1987. Agriculture Canada, Direction générale de la recherche, bull. 10. 81 pp.

Pesant, A.R. 1987. Un bel hiver pour nos luzernières. Le Bulletin des agriculteurs 70(2):126.

Pesant, A.R.; Dionne, J.L. 1987. Évaluation des dommages causés par l'érosion pour deux différentes méthodes de culture du maïs fourrager. Pages 58-60 dans St-Pierre, J.C. éd., Faits saillants des travaux de la Station de recherches de Lennoxville 1987. Agriculture Canada, Direction générale de la recherche, bull. 10. 81 pp.

Petit, H.V. 1987. Importance de la coagulation abomasale chez le veau préruminant. Thèse (Ph.D.), Université Laval. 145 feuillets.

Petit, H.V.; Ivan, M.; Brisson, G.J. 1987. Digestibility and ileal recovery of nutrients in the preruminant calf fed a clotting or a non-clotting milk replacer. Can. J. Anim. Sci. 67:601-602. (Résumé).

Petit, H.V.; Ivan, M.; Brisson, G.J. 1987. Paramètres sanguins, rétention azotée et digestibilité chez le veau préruminant nourri d'un lactoremplaceur non-coagulable et infusé avec du glucose dans le duodénum. Les Annales de l'ACFAS 55:336. (Résumé).

Petitclerc, D.; Guertin, G.; Lachance, B.; Pelletier, G.; St-Laurent, G.J. 1987. Influence de la photopériode sur les performances zootechniques du veau de grain. Pages 8-12 dans St-Pierre, J.C., éd. Faits saillants des travaux de la Station de recherches de Lennoxville 1987. Agriculture Canada, Direction générale de la recherche, bull. 10. 81 pp.

Petitclerc, D.; Lapierre, H.; Pelletier, G.; Dubreuil, P.; Gaudreau, P.; Mowles, T.; Felix, A.; Brazeau, P. 1987. Effect of a potent analog of human growth hormone-releasing factor (hGRF) on growth hormone (GH) release and milk production of dairy cows. J. Dairy Sci. 70 (Suppl. 1): 178. (Résumé).

Pommier, S.A.; Amiot, J. 1987. Effet de la stimulation électrique sur la distribution de la cathepsine D du muscle long dorsal. Pages 25-28 dans St-Pierre, J.C., éd. Faits saillants des travaux de la Station de recherches de Lennoxville 1987. Agriculture Canada, Direction générale de la recherche, bull. 10. 81 pp.

Renaud, P.A.; Flipot, P.; Dubé, P.A. 1987. Impact de la pluie sur les fourrages séchés au champ. Les annales de l'ACFAS 55:89. (Résumé).

Rioux, R.; Barnett, G.; Comeau, J.E. 1987. Continuous cropping and grassy weeds in grain. Monoculture et développement des graminées adventices dans les céréales. Agriculture Canada, Direction générale des communications, Canadex 110. 21.

Robert, S.; B. de Passillé, A.M.; St-Pierre, N.R. 1987. Influence d'un sevrage précoce sur le comportement de la truie en cage de mise bas. Pages 46-48 dans St-Pierre, J.C., éd. Faits saillants des travaux de la Station de recherches de Lennoxville 1987. Agriculture Canada, Direction générale de la recherche, bull 10. 81 pp.

Robert, S.; B. de Passillé, A.M.; Dubreuil, P.; Pelletier, G.; St-Pierre, N.; Brazeau, P. 1987. Effects of husbandry practices at weaning and hypothalamic factors administration on behavioral and endocrinological parameters of lactating sows. Page 150 dans International Ethological Conference XX, University of Wisconsin in Madison, 7-16 August 1987. 195 pp. (Résumé).

Roy, G.L.; Marchand, D. 1987. Croissance de la génisse laitière en relation avec la production en première lactation. Pages 1-3 dans St-Pierre, J.C., éd. Faits saillants des travaux de la Station de recherches de Lennoxville 1987. Agriculture Canada, Direction générale de la recherche, bull. 10. 81 pp.

Roy, G.L.; Marchand, D.; McAllister, A.J.; Bergeron, R.; Batra, T.R.; Lin, C.Y.; Lee, A.J.; Vesely, J.A.; Winter, K.A. 1987. Growth and first lactation production of dairy heifers of different birth weight. Can. J. Anim. Sci. 67:595. (Résumé).

Roy, G.L.; Marchand, D.; McAllister, A.J.; Batra, T.R.; Lee, A.J.; Vesely, J.A. 1987. First lactation production in relation to average daily gain from 6 to 12 months of age. Can. J. Anim. Sci. 67:1169. (Résumé).

St-Pierre, J.C. 1987. Station de recherches de Lennoxville: un programme de recherche axé sur la zootechnie. Bovins du Québec 1(1):18.

[St]-Pierre, N. 1987. L'analyse des fourrages, c'est payant! Le Bulletin des agriculteurs 70(4):30-31.

St-Pierre, N.R. 1987. A response function of butterfat to annual energy intake of dairy cattle. J. Dairy Sci. 70 (Suppl. 1): 110. (Résumé).

St-Pierre, N.R. 1987. Valeur économique d'un programme d'échantillonnage et d'analyse des aliments produits à la ferme. Pages 20-24 dans St-Pierre, J.C., éd. Faits saillants des travaux de la Station de recherches de Lennoxville 1987. Agriculture Canada, Direction générale de la recherche, bull 10. 81 pp.

St-Pierre, N.R.; Bywater, A.C. 1987. Development of a dynamic model of sheep growth and composition. Economic Research Section, Ruakura Agricultural Research Centre, New Zealand, Research paper 2/87. 30 feuillets.

Savoie, P. 1987. Doit-on faner le foin? Le Bulletin des agriculteurs 70(4):32-33,36.

Savoie, P. 1987. Optimization of plastic cover for stack silos. Canadian Society of Agricultural Engineers, CSAE paper 87-115. 14 pp.

Savoie, P.; Tremblay, D.; Thériault, R.; Wauthy, J.M.; Vigneault, C. 1987. Forage chopping energy versus lenght of cut. American Society of Agricultural Engineers, ASAE paper 87 - 1546. 17 pp.

Sissons, J.W.; Bell, F.R.; Girard, C.; Wass, J.A.H. 1987. Role of somatostatin in the antral motor regulation of gastric emptying of digesta in the preruminant calf. XI International Symposium on Gastrointestinal Motility, Oxford, September 1987. (Résumé).

Vaillancourt, D.; Guilbault, L.A.; Guay, P.; Lamothe, P.; Tremblay, A. 1987. Reproduction et fertilité: endocrinologie en période post-partum. Pages 75-93 dans Au carrefour du progrès: Symposium sur les bovins laitiers, Centre municipal des congrès de Québec, 5 novembre 1987. Ministère de l'Agriculture, des pêcheries et de l'alimentation du Québec, Conseil des productions animales du Québec. 133 pp.

Villeneuve, P.; Dufour, J.J.; Guilbault, L.A. 1987. Influence of an infusion of prostaglandin $F_{2\alpha}$ ($PGF_{2\alpha}$) and weaning on histological population of ovarian follicles in early postpartum beef cows. J. Anim. Sci. 65 (Suppl. 1):368-369. (Résumé).

Vigneault, C.; St-Amour, C.; Buckley, D.J.; Massé, D.I.; Savoie, P.; Tremblay, D. 1987. A trailer-mounted torquemeter system for measuring torque and power delivered by tractor power take-off drives. Canadian Society of Agricultural Engineers, CSAE paper 87 - 208. 6 pp.

Vinet, C. 1987. Studies on the vitamin D and calcium requirements of dairy cows. Thèse (Ph.D.), Ohio State University. 154 feuillets.

Bulletins déjà publiés par la Station de recherches de Lennoxville:

Martel, Y., éd. 1981. Liste des publications scientifiques, des articles récents de vulgarisation et des projets actuels de recherches. List of scientific publications, recent extension articles and actual research projects. 19 pp. (Bulletin technique 1).

Martel, Y., éd. 1981. Faits saillants des travaux de la Station de recherches de Lennoxville. 2e éd. 50 pp. (Bulletin technique 2). (Édition épuisée).

Carrier, F.; Dionne, J.-L. 1981. L'agriculture face à la pollution des eaux du bassin de la St-François par les éléments azote, phosphore et potassium. 90 pp. (Bulletin technique 3). (Édition épuisée).

Carrier, F.; Touchette, M.; Dufour, J. 1981. Situation de l'élevage ovin dans les Cantons de l'Est en 1979. 74 pp. (Bulletin technique 4).

Martel, Y., éd. 1982. Faits saillants des travaux de la Station de recherches de Lennoxville (Québec) 1982. 61 pp. (Bulletin 5).

Barnett, G.M.; Rioux, R.; Comeau, J.E. 1982. Les céréales et la préparation du sol. 45 pp. (Contribution 1982-5F). (Réimpression 1983).

Martel, Y., éd. 1983. Faits saillants des travaux de la Station de recherche de Lennoxville 1983. 53 pp. (Bulletin 6).

Barnett, G.M.; Comeau, J.E. 1984. L'avion, nouvelle méthode d'ensemencement? 58 pp. (Bulletin technique 1984-2F).

Martel, Y., éd. 1984. Faits saillants des travaux de la station de recherche de Lennoxville 1984. 48 pp. (Bulletin 7).

Dupont, J.; Dionne, J.-L.; Gagné, R. 1984. Le fumier dans le bassin de la rivière St-François: composition chimique, quantités produites, utilisation. 85 pp. (Bulletin technique 1984-5F).

St-Pierre, J.C., éd. 1985. Faits saillants des travaux de la Station de recherches de Lennoxville 1985. 61 pp. (Bulletin 8).

St-Pierre, J.C., éd. 1986. Faits saillants des travaux de la Station de recherches de Lennoxville 1986. 63 pp. (Bulletin 9).

St-Pierre, J.C. éd. 1987. Faits saillants des travaux de la Station de recherches de Lennoxville 1987. 81 pp. (Bulletin 10).

Fahmy, M.H.; Trottier, L.; Gagné-Giguère, S. 1987. Les croisements dans l'amélioration des porcs au Canada. 20 pp. (Bulletin technique 1987-6F). The use of crossbreeding to improve swine production in Canada. 19 pp. (Technical bulletin 1987-6E).